

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

# GAMBAR TEKNIK ENERGI BIOMASSA

**PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI BIOMASSA**

Program Keahlian : Teknik Energi Terbarukan

KELOMPOK  
KOMPETENSI

1



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
2015

# **GAMBAR TEKNIK ENERGI BIOMASSA**

**PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI BIOMASSA**

**PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI TERBARUKAN**

**Penyusun:**

**Tim PPPPTK**

**BMTI**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

**2015**



## KATA PENGANTAR

Undang–Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan adanya pembinaan dan pengembangan profesi guru secara berkelanjutan sebagai aktualisasi dari profesi pendidik. Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat. Untuk melaksanakan PKB bagi guru, pemetaan kompetensi telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) bagi semua guru di Indonesia sehingga dapat diketahui kondisi objektif guru saat ini dan kebutuhan peningkatan kompetensinya.

Modul ini disusun sebagai materi utama dalam program peningkatan kompetensi guru mulai tahun 2016 yang diberi nama diklat PKB sesuai dengan mata pelajaran/paket keahlian yang diampu oleh guru dan kelompok kompetensi yang diindikasikan perlu untuk ditingkatkan. Untuk setiap mata pelajaran/paket keahlian telah dikembangkan sepuluh modul kelompok kompetensi yang mengacu pada kebijakan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan tentang pengelompokan kompetensi guru sesuai jabaran Standar Kompetensi Guru (SKG) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang ada di dalamnya. Sebelumnya, soal UKG juga telah dikembangkan dalam sepuluh kelompok kompetensi. Sehingga diklat PKB yang ditujukan bagi guru berdasarkan hasil UKG akan langsung dapat menjawab kebutuhan guru dalam peningkatan kompetensinya.

Sasaran program strategi pencapaian target RPJMN tahun 2015–2019 antara lain adalah meningkatnya kompetensi guru dilihat dari *Subject Knowledge* dan *Pedagogical Knowledge* yang diharapkan akan berdampak pada kualitas hasil belajar siswa. Oleh karena itu, materi yang ada di dalam modul ini meliputi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Dengan menyatukan modul kompetensi pedagogik dalam kompetensi profesional diharapkan dapat mendorong peserta diklat agar dapat langsung menerapkan kompetensi pedagogiknya dalam proses pembelajaran sesuai dengan substansi materi yang diampunya. Selain dalam bentuk *hard-copy*, modul ini dapat diperoleh juga dalam bentuk digital, sehingga guru dapat lebih mudah mengaksesnya kapan saja dan dimana saja meskipun tidak mengikuti diklat secara tatap muka.

Kepada semua pihak yang telah bekerja keras dalam penyusunan modul diklat PKB ini, kami sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Desember 2015  
Direktur Jenderal,

**Sumarna Surapranata, Ph.D**  
**NIP: 195908011985031002**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL .....	xi
PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. TUJUAN .....	1
C. PETA KOMPETENSI .....	1
D. RUANG LINGKUP .....	4
E. SARAN CARAPENGUNAAN MODUL .....	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN.....	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK.....	6
A. Tujuan .....	6
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	7
C. Uraian Materi .....	8
D. Aktivitas Pembelajaran.....	30
E. Rangkuman.....	31
F. Tes Formatif.....	32
G. Kunci Jawaban .....	34
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : KESULITAN BELAJAR.....	35
A. Tujuan .....	35
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	35



C. Uraian Materi .....	35
D. Aktivitas Pembelajaran.....	55
E. Rangkuman.....	56
F. Tes Formatif.....	58
G. Kunci Jawaban .....	59
KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 : MENGGAMBAR MANUAL.....	60
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	60
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	60
C. URAIAN MATERI .....	61
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	71
E. RANGKUMAN .....	74
F. TES FORMATIF .....	75
G. KUNCI JAWABAN .....	77
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : MENGGAMBAR PROYEKSI 2 DIMENSI .....	79
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	79
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	79
C. URAIAN MATERI .....	79
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	84
E. RANGKUMAN .....	87
F. TES FORMATIF .....	88
G. KUNCI JAWABAN .....	89
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5 : PENGENALAN PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK.....	90
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	90
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	90
C. URAIAN MATERI .....	90

D. AKTIFITAS PEMBELAJARAN.....	106
E. RANGKUMAN .....	111
F. TES FORMATIF .....	111
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : MENGGUNAKAN PERINTAH DASAR	
PERANGKAT LUNAK autocad .....	112
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	112
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	112
C. URAIAN MATERI .....	112
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	139
E. RANGKUMAN .....	145
F. TEST FORMATIF.....	145
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5 : MEMODIFIKASI GAMBAR .....	
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	148
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	148
C. URAIAN MATERI .....	148
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	161
E. RANGKUMAN .....	163
F. TES FORMATIF .....	164
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 6 : FUNGSI PERINTAH PENDUKUNG PADA	
AUTOCAD 2010.....	167
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	167
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	167
C. URAIAN MATERI .....	167
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	182
E. RANGKUMAN .....	187
F. TES FORMATIF .....	187

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : <i>DIMENSION STYLE</i> Pada AutoCAD 2010 .....	189
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	189
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	189
C. URAIAN MATERI .....	189
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	214
E. RANGKUMAN .....	216
F. TEST FORMATIF .....	216
KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 8 : PENGENALAN PERANGKAT LUNAK 3 DIMENSI .....	220
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN .....	220
B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI .....	220
C. URAIAN MATERI .....	220
D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN .....	244
E. RANGKUMAN .....	246
F. TES FORMATIF .....	247
PENUTUP .....	250
UJI KOMPETENSI .....	250
A. TES TERTULIS .....	250
B. TES PRAKTIK .....	250
DAFTAR PUSTAKA .....	259



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Menggambar dengan komputer.....	62
Gambar 2. 2	Letraset.....	62
Gambar 2. 3	Meja gambar.....	63
Gambar 2. 4	Penggaris .....	64
Gambar 2. 5	Penggaris lengkung.....	65
Gambar 2. 6	Penggaris lengkung.....	65
Gambar 2. 7	Rapido.....	66
Gambar 2. 8	Penghapus tinta.....	67
Gambar 2. 9	Sablon .....	68
Gambar 2. 10	Contoh pelukisan ukuran vertikal.....	80
Gambar 2. 11	Proyeksi cara Amerika dan Eropa .....	81
Gambar 2. 12	<b>Proyeksi Miring (Gambar Pandangan Tunggal).....</b>	<b>81</b>
Gambar 2. 13	Proyeksi ortogonal.....	84
Gambar 2. 14	Klik Kanan <i>Start</i> .....	91
Gambar 2. 15	<i>Windows Explorer</i> .....	91
Gambar 2. 16	Membuat <i>Folder</i> Baru.....	91
Gambar 2. 17	Memberi Nama <i>Folder</i> .....	92
Gambar 2. 18	Hasil Pembuatan <i>Folder</i> .....	92
Gambar 2. 19	Klik Kanan pada Tombol <i>Start Windows</i> .....	93
Gambar 2. 20	Tampilan <i>Windows Explorer</i> .....	94
Gambar 2. 21	Klik Kanan pada Area <i>Windows Explorer</i> .....	94
Gambar 2. 22	Hasil Membuat <i>Folder</i> Awal.....	95
Gambar 2. 23	Mengetik Nama <i>Folder</i> yang Dikehendaki.....	95
Gambar 2. 24	Merubah Nama <i>Folder</i> .....	96
Gambar 2. 25	Mengetik Nama <i>Folder</i> yang Dikehendaki.....	97
Gambar 2. 26	Menjalankan Program AutoCAD 2010.....	98
Gambar 2. 27	Gambar Layar Kerja AutoCAD 2010 .....	98
Gambar 2. 28	<i>Save As</i> gambar AutoCAD.....	99
Gambar 2. 29	Pilihan <i>Drive</i> Tujuan dan <i>Folder</i> .....	100
Gambar 2. 30	Memberi Nama <i>File</i> AutoCAD yang akan Disimpan.....	100
Gambar 2. 31	<i>Setting Save</i> Secara Otomatis.....	101
Gambar 2. 32	<i>Setting Lokasi Backup</i> .....	102
Gambar 2. 33	Perintah <i>Recover</i> .....	103
Gambar 2. 34	milihan <i>File</i> Gambar yang akan Diperbaiki .....	104
Gambar 2. 35	Proses <i>Recover</i> .....	105
Gambar 2. 36	Hasil Proses dari <i>Recover</i> .....	106
Gambar 2. 37	Tampilan Dasar AutoCAD 2010.....	113
Gambar 2. 38	<i>Quick Access Toolbars</i> .....	113
Gambar 2. 39	<i>Menu bar</i> .....	114
Gambar 2. 40	<i>Tabs, Toolbars</i> dan <i>Panel</i> .....	115
Gambar 2. 41	<i>Comment Window</i> .....	116

Gambar 2. 42	Memilih <i>Workspace</i> Sesuai Kebutuhan Menggambar .....	116
Gambar 2. 43	Koordinat <i>Cartesius</i> .....	118
Gambar 2. 44	Koordinat Relatif.....	119
Gambar 2. 45	Koordinat Polar .....	120
Gambar 2. 46	Kesepakatan Arah Sudut.....	121
Gambar 2. 47	Putaran Sudut pada AutoCAD .....	122
Gambar 2. 48	<i>WorkspaceDrafting &amp; Annotation</i> .....	123
Gambar 2. 49	Membuat Garis dengan AutoCAD .....	125
Gambar 2. 50	Membuat Garis dengan Berbagai Cara.....	125
Gambar 2. 51	Cara Membuat Garis dengan Konsep 3 Koordinat .....	126
Gambar 2. 52	Membuat Garis dengan Perintah <i>Ray</i> .....	127
Gambar 2. 53	Membuat Garis dengan <i>Construction Line</i> .....	128
Gambar 2. 54	Membuat Garis dengan <i>Multiline</i> .....	128
Gambar 2. 55	Menggambar Garis dengan <i>Polyline</i> .....	129
Gambar 2. 56	Menggambar <i>Polygon</i> segi 5, 7 dan 10.....	130
Gambar 2. 57	Membuat <i>Rectangle</i> .....	130
Gambar 2. 58	Membuat Busur Lingkaran melalui Tiga Titik yang.....	131
Gambar 2. 59	Membuat Lingkaran dengan Diketahui Titik Pusatnya.....	131
Gambar 2. 60	Menggambar dengan <i>Spline</i> .....	132
Gambar 2. 61	Membuat <i>Elips</i> .....	133
Gambar 2. 62	Contoh Objek yang akan Dibuat <i>Block</i> .....	133
Gambar 2. 63	Tampilan <i>Make Block</i> .....	133
Gambar 2. 64	<i>Select Object</i> .....	134
Gambar 2. 65	<i>Insert Block</i> .....	135
Gambar 2. 66	Jenis <i>Point Style</i> .....	136
Gambar 2. 67	Tampilan window hatch .....	137
Gambar 2. 68	Bidang Area sebelum dan sesudah Diisi dengan .....	137
Gambar 2. 69	Gambar Kotak Dialog <i>Multiline Text</i> .....	138
Gambar 2. 70	Membuat <i>Drawing</i> Baru di AutoCAD .....	138
Gambar 2. 71	Memilih <i>Drawing Template</i> .....	139
Gambar 2. 72	Tugas 1 Membuat Garis.....	145
Gambar 2. 73	Tugas 2 Membuat Bentuk Beraturan .....	145
Gambar 2. 74	Tugas Membuat Gambar Pintu.....	147
Gambar 2. 75	Menghapus Gambar Mobil.....	148
Gambar 2. 76	Meng-copy Gambar Pohon.....	149
Gambar 2. 77	Mencerminkan Gambar.....	150
Gambar 2. 78	Membuat Garis Sejajar dengan <i>Offset</i> .....	150
Gambar 2. 79	Tampilan Perintah <i>Array</i> .....	151
Gambar 2. 80	Hasil Menggambar <i>Rectangular Array</i> .....	151
Gambar 2. 81	Objek Gambar <i>Polar Array</i> .....	152
Gambar 2. 82	Tampilan <i>Polar Array</i> .....	152
Gambar 2. 83	<i>Select Objek</i> pada <i>Array</i> .....	153
Gambar 2. 84	Hasil <i>Polar Array</i> .....	154
Gambar 2. 85	Memindahkan Gambar Perintah <i>Move</i> .....	154
Gambar 2. 86	Empat Persegi Panjang yang Diputar 45° di titik A.....	155

Gambar 2. 87	Memperbesar Gambar Dua Kali Lipat dengan <i>Scale</i> .....	156
Gambar 2. 88	Menggeser Titik A ke Titik B dengan <i>Stretch</i> .....	156
Gambar 2. 89	Gambar Menggunakan Perintah <i>Lengthen</i> .....	157
Gambar 2. 90	Gambar Memotong Garis dengan <i>Trim</i> .....	158
Gambar 2. 91	Gambar Memperpanjang Garis dengan <i>Extend</i> .....	158
Gambar 2. 92	Memutuskan Garis dengan <i>Break</i> .....	159
Gambar 2. 93	Membuat Patahan Dua Obyek Garis .....	159
Gambar 2. 94	Membulatkan Ujung Pertemuan Dua Garis dengan .....	160
Gambar 2. 95	Gambar Perintah <i>Eksplode</i> .....	160
Gambar 2. 96	Tugas 1.....	164
Gambar 2. 97	Tugas 2.....	165
Gambar 2. 98	Tugas 3.....	166
Gambar 2. 99	Tugas 4.....	166
Gambar 2. 100	<i>DraftingSetting</i> pada AutoCAD 2010 .....	169
Gambar 2. 101	Model pada CAD 2010.....	174
Gambar 2. 102	Tampilan <i>Layer Properties</i> .....	175
Gambar 2. 103	<i>Details Layer Properties Manager</i> .....	176
Gambar 2. 104	Kotak Daftar Nama Lapisan .....	176
Gambar 2. 105	<b>Kotak Dialog <i>Layer Properties Manager</i></b> .....	179
Gambar 2. 106	Tampilan AutoCAD 2010 <i>Help</i> .....	180
Gambar 2. 107	Komponen Dimensi pada AutoCAD .....	190
Gambar 2. 108	Jenis Anak Panah yang Disediakan pada AutoCAD.....	190
Gambar 2. 109	Tampilan <i>Dimension style Manager</i> .....	191
Gambar 2. 110	Membuat Nama <i>Dimension style</i> Baru .....	191
Gambar 2. 111	Tampilan <i>Setting Dimension style</i> Baru dengan .....	192
Gambar 2. 112	Mengubah <i>Setting Primary Units</i> .....	193
Gambar 2. 113	Mengubah <i>Setting Lines</i> .....	194
Gambar 2. 114	Mengubah <i>Setting Symbol dan Arrows</i> .....	195
Gambar 2. 115	Mengubah <i>Setting Text</i> .....	196
Gambar 2. 116	Mengubah <i>Setting Text Alignment</i> Menjadi Horizontal .....	197
Gambar 2. 117	Mengubah <i>Text Alignment</i> Menjadi <i>Align With</i> .....	197
Gambar 2. 118	Mengubah <i>Setting Fit</i> .....	198
Gambar 2. 119	Mengubah <i>Setting Alternate Units</i> .....	199
Gambar 2. 120	Memberi <i>Suffix</i> pada <i>Text</i> .....	199
Gambar 2. 121	Tampilan Dimensi Linier .....	200
Gambar 2. 122	Tampilan <i>Dimension Continue</i> .....	201
Gambar 2. 123	Tampilan <i>Dimension Baseline</i> .....	202
Gambar 2. 124	Tampilan <i>Dimension Aligned</i> .....	203
Gambar 2. 125	Contoh Tampilan Keterangan pada Teks Dimensi.....	204
Gambar 2. 126	Menampilkan Keterangan pada Dimensi <i>Text</i> .....	204
Gambar 2. 127	<i>Dimension Radial</i> .....	205
Gambar 2. 128	<i>Dimension Diameter</i> .....	205
Gambar 2. 129	Tampilan <i>Dimension Diameter</i> .....	206
Gambar 2. 130	Tampilan <i>Dimension Centermark</i> .....	207
Gambar 2. 131	Tampilan <i>Dimension Angular</i> .....	208



Gambar 2. 132	Gambar Ilustrasi <i>Dimension Ordinate</i> .....	210
Gambar 2. 133	Tampilan <i>Multileader</i> .....	210
Gambar 2. 134	Salah Satu Contoh <i>Dimension Edit</i> .....	212
Gambar 2. 135	Tampilan Edit Dimensi <i>Left, Right, dan Angle</i> .....	212
Gambar 2. 136	Tampilan <i>Edit</i> Dimensi <i>New, Rotate, dan Oblique</i> .....	213
Gambar 2. 137	Contoh Gambar yang Diedit Dimensinya .....	213
Gambar 2. 138	Tugas 1.....	217
Gambar 2. 139	Tugas 2.....	217
Gambar 2. 140	Tugas 3.....	217
Gambar 2. 141	Tugas 4.....	218
Gambar 2. 142	Tugas 5.....	218
Gambar 2. 143	Contoh objek 3 dimensi primitif .....	221
Gambar 2. 144	Ilustrasi Gambar 3 Dimensi.....	222
Gambar 2. 145	Panel pada AutoCAD 2010 .....	223
Gambar 2. 146	<i>Show Menu bar</i> .....	223
Gambar 2. 147	<i>Menu bar</i> .....	224
Gambar 2. 148	UCS.....	224
Gambar 2. 149	Bentuk 3 D dari <i>Icon</i> UCS .....	225
Gambar 2. 150	Koordinat <i>Cartesian</i> .....	227
Gambar 2. 151	Koordinat <i>Cylindrical</i> .....	228
Gambar 2. 152	Koordinat <i>Spherical</i> .....	229
Gambar 2. 153	Ilustrasi Sumbu Koordinat .....	230
Gambar 2. 154	Aturan Tangan Kanan .....	231
Gambar 2. 155	Berbagai Jenis UCS.....	232
Gambar 2. 156	UCS Dialog.....	233
Gambar 2. 157	Memindahkan Posisi ke <i>Object</i> UCS .....	234
Gambar 2. 158	<i>Face</i> UCS .....	235
Gambar 2. 159	<i>View</i> UCS.....	235
Gambar 2. 160	<i>3 Point</i> UCS .....	237
Gambar 2. 161	<i>X Axis</i> UCS .....	237
Gambar 2. 162	<i>Y Axis</i> UCS .....	238
Gambar 2. 163	<i>Z Axis</i> UCS .....	239
Gambar 2. 164	<i>Z Axis Vector</i> UCS.....	240
Gambar 2. 165	<i>View Panel</i> .....	241
Gambar 2. 166	<i>Tripod Compass Vpoint</i> .....	241
Gambar 2. 167	Mengatur Proyeksi Isometri .....	242
Gambar 2. 168	<i>Orbit</i> .....	243
Gambar 2. 169	Mengatur Proyeksi Isometri dengan 3d <i>Orbit</i> .....	244
Gambar 2. 170	Gambar Tugas 1.....	247
Gambar 2. 171	Gambar Tugas 2.....	248
Gambar 2. 172	Properties .....	248
Gambar 2. 173	Hasil Gambar Latihan UCS .....	249
Gambar 3. 1	Instalasi Pengereng energi surya .....	251
Gambar 3. 2	Pengereng energi surya sederhana .....	251
Gambar 3. 3	Potongan Pengereng Energi Surya .....	252

Gambar 3. 4	Kotak Pengering.....	252
Gambar 3. 5	Kotak Pengering dan Nampan Rak .....	252
Gambar 3. 6	Konstruksi Dinding Pengering Sederhana .....	253
Gambar 3. 7	Konstruksi Tutup Pengering Sederhana .....	253
Gambar 3. 8	Konstruksi Tutup Bawah dan Kolektor .....	253
Gambar 3. 9	Pelubangan Penutup Bawah Pengering Sederhana .....	254
Gambar 3. 10	Pelubangan Isolasi Gabus .....	254
Gambar 3. 11	Konstruksi Tutup dan Nampan Rak Pengering Sederhana .....	254
Gambar 3. 12	Perspektif 1 Pintu dan Nampan Rak .....	255
Gambar 3. 13	Perspektif 2 Pintu dan Nampan Rak .....	255
Gambar 3. 14	Kaca Penutup .....	255
Gambar 3. 15	Cerobong .....	256
Gambar 3. 16	Konstruksi Cerobong.....	256
Gambar 3. 17	Kerangka Cerobong .....	256
Gambar 3. 18	Atap Cerobong.....	257
Gambar 3. 19	Memasang Kaki pada Kerangka Cerobong .....	257
Gambar 3. 20	Merakit Cerobong.....	258

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Peta Kompetensi Guru Energi Biomassa .....	1
Tabel 2. 1	Ukuran meja gambar .....	63
Tabel 2. 2	Tipe garis.....	70
Tabel 2. 3	Standar huruf dan angka .....	71
Tabel 2. 4	Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk .....	142
Tabel 2. 5	<i>Objek Snap</i> dan Fungsinya .....	172



## **BAB i**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. LATAR BELAKANG**

Mengacu pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyatakan bahwa guru sebagai pendidik merupakan jabatan Profesi dan Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Bab IV pasal 28 ayat 1 menyatakan bahwa pendidik harus memenuhi kualifikasi akademik dan memiliki kompetensi sebagai agen pembelajaran. Sebagai bagian dari tugas pokok dan fungsi PPPPTK BMTI untuk mengembangkan dan memberdayakan pendidik dan tenaga kependidikan bidang kejuruan, termasuk pada keahlian Energi Terbarukan. Kumpulan kompetensi yang menjadi dasar pengembangan modul ini dikembangkan oleh PPPPTK BMTI dari standar kompetensi guru yang kemudian menjadi modul yang akan digunakan sebagai bahan ajar pada pelaksanaan Diklat E-Training (Program Diklat Online) Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) yang akan dilaksanakan di PPPPTK BMTI pada tahun 2016 bagi guru Teknik Energi Terbarukan.

#### **B. TUJUAN**

Modul ini ditujukan untuk Anda yang berminat untuk mempelajari cara menggambar teknik Energi Biomassa dengan menggunakan perangkat gambar manual maupun perangkat lunak AutoCAD 2D.

#### **C. PETA KOMPETENSI**

Tabel 1. 1

Peta Kompetensi Guru Energi Biomassa

Level	Kompetensi	IPK
-------	------------	-----

L-1	<p>20.1. Membangun gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai fungsi dan prosedur penggunaan peralatan gambar, garis gambar dan simbol kelengkapan informasi gambar.</p>	<p>20.1.1 Menyeleksi peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.</p> <p>20.1.2 Mengevaluasi jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis</p> <p>20.1.3 Menilai huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.</p> <p>20.1.4 Memprediksi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur.</p> <p>20.1.5 Mengkombinasikan peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.</p> <p>20.1.6 Menyajikan jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis</p> <p>20.1.7 Mengkonstruksi huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.</p> <p>20.1.8 Memodifikasi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur</p>
	<p>20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan</p>	<p>20.2.1 Menyeleksi persyaratan penyajian gambar proyeksi berdasarkan aturan gambar proyeksi piktorial (3D).</p>

	<p>aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.</p>	<p>20.2.2 Menyeleksi persyaratan penyajian gambar proyeksi sudut pertama dan sudut ketiga berdasarkan aturan gambar proyeksi orthogonal (2D)</p> <p>20.2.3 Melengkapi gambar hasil potongan sesuai konsep dan prosedur gambar potongan</p> <p>20.2.4 Menyajikan gambar proyeksi secara sketsa dan menggunakan alat berdasarkan aturan gambar proyeksi piktorial (3D).</p> <p>20.2.5 Menyajikan gambar proyeksi sudut pertama dan sudut ketiga secara sketsa dan menggunakan alat berdasarkan aturan gambar proyeksi orthogonal (2D)</p> <p>20.2.6 Menentukan gambar hasil potongan sesuai konsep dan prosedur gambar potongan</p>
	<p>20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.</p>	<p>20.3.1 Melengkapi garis, batas, angka dan simbol ukuran, sesuai aturan tanda ukuran dan peletakan ukuran gambar teknik.</p> <p>20.3.2 Merancang sistem pemberian ukuran gambar berdasarkan posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.</p> <p>20.3.3 Mendesain garis, batas, angka dan simbol ukuran, sesuai aturan tanda ukuran dan peletakan ukuran gambar</p>



		teknik.
		20.3.4 Mengelola sistem pemberian ukuran gambar berdasarkan posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

#### **D. RUANG LINGKUP**

Modul ini menguraikan tentang cara mempersiapkan menggambar dengan komputer, cara menggunakan perintah, dan cara melakukan penggambaran. Setelah mempelajari dan memahami modul ini diharapkan dapat mengoperasikan komputer dan membuat gambar kerja dengan benar.

#### **E. SARAN CARAPENGUNAAN MODUL**

1. Pelajari daftar isi dengan cermat dan teliti.
2. Kerjakan soal-soal dalam cek kemampuan untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah Anda miliki;
3. Apabila dari soal dalam cek kemampuan telah Anda kerjakan dan 70 % terjawab dengan benar, maka Anda dapat langsung menuju evaluasi untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Tetapi apabila hasil jawaban Anda tidak mencapai 70% benar, maka Anda harus mengikuti kegiatan pembelajaran dalam modul ini;
4. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan;
5. Pahami setiap materi teori dasar yang akan menunjang dalam penguasaan suatu pekerjaan dengan membaca secara teliti. Kemudian kerjakan soal-soal evaluasi sebagai sarana latihan;
6. Untuk menjawab tes formatif usahakan memberi jawaban yang singkat, jelas dan kerjakan sesuai dengan kemampuan Anda setelah mempelajari modul ini;

7. Bila terdapat penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik dan bilamana perlu konsultasikan hasil tersebut pada guru/instruktur;
8. Catatlah kesulitan yang Anda dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Anda mendapatkan tambahan pengetahuan.

## BAB II

### KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK

##### PETA KONSEP



#### A. TUJUAN

Tujuan dari penulisan modul ini adalah:

1. melalui membaca peserta diklat dapat menjelaskan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik secara santun
2. melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat mengidentifikasi Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual secara cermat.
3. melalui tanya jawab peserta diklat dapat menentukan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek emosional dengan percaya diri
4. melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat mengidentifikasi karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spiritual dengan penuh tanggungjawab
5. melalui tanya jawab peserta diklat dapat menjelaskan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek sosial budaya secara rinci
6. melalui diskusi kelompok peserta didik peserta diklat dapat mengungkapkan karakteristik peserta didik untuk mengoptimalkan prestasi belajar dengan cermat

## **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

1. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik (tinggi badan, berat badan, daya tahan tubuh dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan tahap perkembangan usia remaja;
2. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual (tingkat kecerdasan, daya tangkap, hasil belajar dan penguasaan pengetahuan dan lain-lain) dikelompokkan sesuai dengan budaya lingkungan.
3. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek-aspek emosi (sabar, toleran, santun dan lain-lain) diidentifikasi sesuai dengan perkembangan kepribadian/kematangan kejiwaan.
4. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek moral (etika, jujur, disiplin dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan norma yang berlaku.
5. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spritual (taat, ikhlas, cinta damai dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan ajaran agama yang dianut.
6. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek latar belakang sosial-budaya (suku, agama dan ras) diidentifikasi persamaan dan perbedaannya

## **C. URAIAN MATERI**

### **Perkembangan Karakteristik Peserta Didik**

Peserta Didik adalah individu yang sedang berkembang. Artinya, peserta didik mengalami perubahan-perubahan dalam dirinya. Perubahan tersebut ada yang diarahkan ke dalam diri sendiri, ada juga berupa penyesuaian diri terhadap lingkungan. Perkembangan peserta didik merupakan bagian dari pengkajian atau penerapan psikologi perkembangan dalam bidang pendidikan. Pada bagian ini akan diuraikan aspek-aspek perkembangan peserta didik sebagai individu yang berada pada tahap usia sekolah menengah. Peserta didik pada usia sekolah menengah, sebagai individu yang sedang tumbuh dan berkembang, memerlukan pendidikan, bimbingan dan pengarahan yang tepat untuk mencapai tingkat perkembangan yang optimal sesuai dengan bakat dan minatnya.

Karakteristik peserta didik yang dibahas pada bagian ini khusus yang berkaitan dengan aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spritual dan latar belakang sosial budaya.

#### **a. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik**

Tugas perkembangan adalah berbagai ciri perkembangan yang diharapkan timbul dan dimiliki setiap individu pada setiap masa dalam periode perkembangannya. Tugas perkembangan difokuskan pada upaya peningkatan sikap dan perilaku peserta didik serta berusaha untuk mencapai kemampuan bersikap dan berperilaku sesuai fasenya. Peserta didik yang berada pada usia remaja, di mana ditandai dengan adanya pertumbuhan fisik hormonal yang memunculkan rasa ketertarikan pada lawan jenis.

Ada perubahan-perubahan yang bersifat universal pada masa remaja, yaitu meningkatnya emosi yang intensitasnya bergantung pada tingkat perubahan fisik dan psikis, perubahan tubuh, perubahan minat dan peran yang diharapkan oleh

kelompok sosial tertentu untuk dimainkannya yang kemudian menimbulkan masalah, berubahnya minat, perilaku, dan nilai-nilai, bersikap mendua (ambivalen) terhadap perubahan. Perubahan-perubahan tersebut akhirnya berdampak pada perkembangan fisik, kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pada usia remaja terjadi pertumbuhan fisik yang sangat pesat. Tidak hanya pada anggota tubuh tertentu tetapi juga proporsi tubuh yang semakin besar. Pada perkembangan seksualitas remaja ditandai dua ciri yaitu seks primer dan seks sekunder. Pada peserta didik laki-laki ditandai dengan semakin besarnya ukuran testis, pembuluh mani dan kelenjar prostat semakin besar sehingga organ seks semakin matang. Pada siswi tumbuhnya rahim, vagina, dan ovarium yang semakin matang, hormon-hormon yang diperlukan dalam proses kehamilan dan menstruasi semakin banyak. Pada peserta didik laki-laki ditandai dengan tumbuhnya kumis, bulu di sekitar kemaluan dan ketiak serta perubahan suara, semakin besarnya jakun. Pada peserta didik perempuan ditandai dengan tumbuhnya rambut pubik atau bulu di sekitar kemaluan dan ketiak, bertambah besarnya buah dada, bertambah besarnya pinggul.

Kemampuan psikomotorik berkaitan dengan keterampilan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otak. Untuk jenjang pendidikan SMK, mata pelajaran yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan, seni budaya, fisika, kimia, biologi, dan keterampilan. Dengan kata lain, kegiatan belajar yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah praktik di aula/lapangan dan praktikum di laboratorium. Dalam kegiatan-kegiatan praktik itu juga ada ranah kognitif dan afektifnya, namun hanya sedikit bila dibandingkan dengan ranah psikomotor. Perkembangan psikomotorik yang dilalui oleh peserta didik SMK memiliki kekhususan yang antara lain ditandai dengan perubahan-perubahan ukuran tubuh, ciri kelamin yang primer dan sekunder. Perubahan-perubahan tersebut dikelompokkan dalam dua kategori besar, yaitu percepatan pertumbuhan dan proses kematangan seksual yang bersifat kualitatif dan kuantitatif.



Perubahan-perubahan fisik tersebut merupakan gejala umum dalam pertumbuhan peserta didik. Perubahan-perubahan fisik tersebut bukan hanya berhubungan dengan bertambahnya ukuran tubuh dan berubahnya proporsi tubuh, akan tetapi juga meliputi ciri-ciri yang terdapat pada kelamin primer dan sekunder. Perubahan-perubahan yang dialami peserta didik mempengaruhi perkembangan tingkah laku yang ditampakkan pada perilaku yang canggung dalam proses penyesuaian diri, isolasi diri dan pergaulan, perilaku emosional, imitasi berlebihan, dan lain-lain.

Masa remaja merupakan salah satu diantara dua masa rentangan kehidupan individu, dimana terjadi pertumbuhan fisik yang sangat pesat. Masa pertama yang terjadi pada fase pranatal dan bayi. Bagian-bagian tubuh tertentu pada tahun-tahun permulaan kehidupan secara proporsional terlalu kecil, namun pada masa remaja proporsionalnya menjadi terlalu besar, karena terlebih dahulu mengalami kematangan daripada bagian-bagian yang lain. Pada masa remaja akhir, proporsi tubuh individu mencapai proporsi tubuh orang dewasa dalam semua bagiannya. Dalam perkembangan seksualitas remaja ditandai dengan dua ciri yaitu ciri-ciri seks primer dan ciri-ciri seks sekunder.

**b. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual**

Kemampuan kognitif peserta didik terus berkembang selama masa pendidikan bahkan setelah usia sekolah pun pengembangan kognitif masih memungkinkan untuk dilanjutkan. Akan tetapi belum tentu semua perubahan kognitif mengarah pada peningkatan kemampuan intelektual. Kadang-kadang ada kemampuan kognitif yang mengalami kemerosotan seiring dengan pertambahan usia. Beberapa ahli percaya, bahwa kemunduran keterampilan kognitif terjadi juga pada masa remaja akhir. Kemunduran tersebut dapat dicegah atau ditingkatkan kembali melalui serangkaian pelatihan. Perkembangan kognitif pada usia remaja sampai dengan masa dewasa awal, dikemukakan oleh Schaie (1997). Sebagai contoh, pada masa dewasa awal terdapat perubahan dari mencari pengetahuan menuju penerapan ilmu pengetahuan. Menerapkan

pengetahuan yang sudah diketahui, khususnya dalam hal penentuan karier dan mempersiapkan diri untuk menghadapi pernikahan dan hidup berkeluarga.

Perkembangan kognitif menurut Piaget, dimana masa remaja sudah mencapai tahap operasi formal (operasi = kegiatan-kegiatan mental tentang berbagai gagasan). Berbeda dengan cara berpikir anak-anak yang tekanannya kepada kesadaran sendiri disini dan sekarang, cara berpikir remaja berkaitan dengan dunia kemungkinan. Remaja mampu menggunakan abstraksi dan mampu membedakan yang nyata dan konkrit dengan yang abstrak dan mungkin. Kemampuan untuk menguji hipotesis dan bernalar secara ilmiah. Remaja mampu memikirkan tentang masa depan dengan membuat perencanaan dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan untuk mencapainya. Remaja sudah menyadari tentang aktivitas kognitif dan mekanisme yang membuat proses kognitif tersebut lebih efisien. Melakukan introspeksi (pengujian diri) menjadi bagian kehidupan sehari-hari. Berpikir operasi formal memungkinkan terbukanya topik-topik baru dan ekspansi berpikir.

**c. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek emosional**

Masa remaja merupakan puncak perkembangan emosionalitas, yaitu perkembangan emosi yang tinggi. Pertumbuhan fisik, terutama organ seksual mempengaruhi perkembangan emosi dan dorongan baru yang dialami sebelumnya seperti perasaan cinta. Pada usia remaja awal, perkembangan emosinya menunjukkan sifat yang sensitif dan reaktif yang sangat kuat terhadap berbagai peristiwa, emosinya bersifat negatif dan temperamental. Sedangkan remaja akhir sudah mampu mengendalikan emosinya. Mencapai kematangan emosional merupakan tugas perkembangan yang sangat sulit bagi remaja. Proses pencapaian kematangan emosi dipengaruhi oleh kondisi sosio-emosional lingkungannya, terutama lingkungan keluarga dan kelompok teman sebaya. Pada masa ini, tingkat karakteristik emosional akan menjadi drastis tingkat kecepatannya. Gejala-gejala emosional para remaja seperti perasaan sayang, marah, takut, bangga dan rasa malu, cinta dan benci, harapan-harapan dan putus asa, perlu dicermati dan dipahami dengan baik. Pendidik perlu mengetahui

setiap aspek yang berhubungan dengan perubahan pola tingkah laku dalam perkembangan remaja, serta memahami aspek atau gejala tersebut sehingga dapat melakukan komunikasi yang baik dengan remaja. Perkembangan pada masa remaja merupakan suatu titik yang mengarah pada proses dalam mencapai kedewasaan.

Perkembangan peserta didik usia remaja sebagai individu yang berada pada tahap yang tidak jelas dalam rangkaian proses perkembangan individu. Ketidakjelasan ini karena mereka berada pada periode transisi, yaitu dari periode kanak-kanak menuju periode orang dewasa. Pada masa tersebut mereka melalui masa yang disebut masa remaja atau pubertas. Umumnya remaja sudah tidak mau dikatakan sebagai anak-anak tetapi tidak mau disebut sebagai orang dewasa, mereka secara riil belum siap menyandang predikat sebagai orang dewasa.

**d. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek moral**

Perkembangan moral remajasesuai dengan tingkat perkembangan kognisi yang mulai mencapai tahapan berpikir operasional formal, kemampuan berpikir abstrak, memecahkan masalah-masalah yang bersifat hipotesis. Pemikiran remaja tidak lagi hanya terikat pada waktu, tempat, dan situasi, tetapi juga pada sumber moral yang menjadi dasar hidup mereka (Gunarsa,1988).

Perkembangan pemikiran moral remaja dicirikan dengan tumbuhnya kesadaran akan kewajiban mempertahankan kekuasaan dan pranata yang ada karena dianggap sebagai suatu yang bernilai, walau belum mampu mempertanggung jawabkan secara pribadi (Monks, 1988). Perkembangan moral remaja yang demikian, menurut Kohlberg sudah mencapai tahap konvensional. Pada akhir masa remaja seseorang akan memasuki tahap perkembangan pemikiran moral yang disebut tahap pascakonvensional, di mana orisinalitas pemikiran moral remaja sudahsemakin jelas.Pemikiran moral remaja berkembang sebagai pendirian pribadi yang tidak tergantung lagi pada pendapat atau pranata yang bersifat konvensional.

Melalui pengalaman atau interaksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja semakin matang dibandingkan dengan pada usia anak. Mereka sudah lebih mengenal tentang nilai-nilai moral atau konsep-konsep moralitas seperti kejujuran, keadilan, kesopanan, dan kedisiplinan. Pada masa ini muncul dorongan untuk melakukan perbuatan-perbuatan yang dapat dinilai baik oleh orang lain. Remaja berperilaku bukan hanya untuk memenuhi kepuasan fisiknya, tetapi juga psikologisnya (rasa puas dengan adanya penerimaan dan penilaian positif dari orang lain tentang perbuatannya).

Keragaman tingkat moral remaja disebabkan oleh faktor penentunya yang beragam juga. Salah satu faktor penentu atau yang mempengaruhi perkembangan moral remaja itu adalah orangtua. Menurut Adam dan Gullotta (1983: 172-173) terdapat beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa orangtua mempengaruhi nilai remaja, yaitu sebagai berikut: 1) terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat moral remaja dengan tingkat moral orangtua (Haan, Langer & Kohlberg, 1976), 2) Ibu-ibu dari anak remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam tahapan nalar moralnya daripada ibu-ibu yang anaknya nakal, dan remaja yang tidak nakal mempunyai skor lebih tinggi dalam kemampuan nalar moralnya daripada remaja yang nakal (Hudgins & Prentice, 1973) dan 3) terdapat dua faktor yang dapat meningkatkan perkembangan moral anak atau remaja, yaitu :a) orangtua yang mendorong anak untuk berdiskusi secara demokratik dan terbuka mengenai berbagai isu, dan orangtua yang menerapkan disiplin terhadap anak dengan teknik berpikir induktif (Parikh, 1980).

Para remaja sering bersikap kritis, menentang nilai-nilai dan dasar hidup orang tua dan orang dewasa lainnya. Akan tetapi mereka tetap menginginkan suatu sistem nilai yang akan menjadi pegangan dan petunjuk bagi perilaku mereka. Bagi anak remaja, moral merupakan suatu kebutuhan untuk menumbuhkan identitas dirinya menuju kepribadian yang matang dan menghindarkan diri dari

konflik yang sering terjadi. Nilai agama juga perlu mendapat perhatian, karena agama juga mengajarkan tingkah laku yang baik dan buruk.

Apayang terjadi didalam diri pribadi seseorang hanya dapat diketahui dengan cara mempelajari gejala dan tingkah laku seseorang tersebut atau membandingkannya dengan gejala serta tingkah laku orang lain. Tidak semua individu mencapai tingkat perkembangan moral seperti yang diharapkan. Adapun upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan nilai, moral, dan sikap remaja antara lain, melalui komunikasi dan menciptakan lingkungan yang serasi. Usaha pengembangan tingkah laku nilai hidup hendaknya tidak hanya mengutamakan pendekatan-pendekatan intelektual semata, tetapi juga harus mengutamakan adanya lingkungan yang kondusif di mana faktor-faktor lingkungan merupakan penjelmaan nyata dari nilai-nilai hidup tersebut.

**e. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spritual**

Kata spiritual berasal dari bahasa Inggris yaitu 'spirituality' yang kata dasarnya 'spirit' yang berarti ruh, jiwa, semangat. Kata 'spirit' berasal dari bahasa latin 'spiritus' yang berarti luas atau dalam, keteguhan hati atau keyakinan, energy atau semangat. Kata sifat 'spiritual' berasal dari bahasa latin 'spiritualis'. Hubungan antara spiritual dan religius. Spiritualitas adalah kesadaran tentang diri dan individu, asal, tujuan, dan nasib, sedangkan religius merupakan serangkaian produk perilaku tertentu yang dihubungkan dengan kepercayaan yang dinyatakan.

Konsep kepercayaan mempunyai dua pengertian: 1. Kepercayaan, didefinisikan sebagai kultur atau budaya dan lembaga keagamaan seperti Islam, Kristen. dsb. 2. Kepercayaan didefinisikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan ketuhanan, kekuatan tertinggi, yang mempunyai wewenang atau kuasa yang memberikan alasan tentang keyakinan (*believe*) dan keyakinan sepenuhnya (*action*), harapan (*hope*). Perkembangan spiritual lebih spesifik membahas tentang kebutuhan manusia terhadap agama. Perkembangan spiritual diartikan

sebagai tahap dimana seseorang (peserta didik) untuk membentuk kepercayaan yang berhubungan dengan religi atau adat..

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan spiritual agama:

- 1) Pembawaan. Yaitu karakteristik dari orang itu sendiri, dasar pemikiran dari individu berdasarkan kepercayaan dan budaya yang dimilikinya.
- 2) Lingkungan keluarga. Keluarga sangat menentukan perkembangan spiritual anak karena orang tua yang berperan sebagai pendidik atau keyakinan yang mendasari anak.
- 3) Lingkungan sekolah. Pendidikan keagamaan yang diterapkan di sekolah dapat mempengaruhi perkembangan spiritual anak, karena dengan adanya pendidikan agama anak akan mulai berpikir secara logika dan menentukan apa yang baik dan tidak bagi dirinya dan kelak akan menjadi karakter anak tersebut.
- 4) Lingkungan masyarakat. Keberadaan yang ada di budaya masyarakat akan mempengaruhi perkembangan anak. Apakah perkembangannya menuju arah yang baik (positif dan yang negatif) itu semua tergantung pada bagaimana cara anak berinteraksi dengan masyarakat.

Beberapa Karakteristik tersebut antara lain:

- Kecenderungan sikap bimbang, antara keinginan menyendiri dengan keinginan bergaul, serta keinginan untuk bebas dari dominasi dengan kebutuhan bimbingan dan bantuan dari orangtua.
- Senang membandingkan kaedah-kaedah, nilai-nilai etika atau norma dengan kenyataan yang terjadi dalam kehidupan orang dewasa.
- Mulai mempertanyakan secara tidak yakin akan keberadaan dan sifat kemurahan dan keadilan Tuhan.
- Mencapai perkembangan diri sebagai remaja yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- Memiliki sikap dan perilaku beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan yang Maha Esa.



**f. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek sosial-budaya**

Peserta didik kemungkinan berasal dari beragam budaya, etnis dan ras karena itu dapat terjadiproses akulturasi. Untuk menangani peserta didik yang beragam tersebut guru perlu memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan beragam kebutuhan peserta didik, latar belakang rasial atau etnik dan memastikan kurikulum adil dan relevan secara kultural. Guru harus peka terhadap perbedaan budaya yang dapat mempengaruhi suasana pembelajaran dikelas. Beberapa karakteristik peserta didik yang perlu diidentifikasi berkaitan dengan kelas sosial, antara lain pekerjaan, penghasilan, kekuasaan politis, dan lain-lain. Beberapa contoh efek dari perbedaan kelas sosial yaitu, pengelompokan berdasarkan kelas sosial, ini cenderung akan mempengaruhi psikis peserta didik yang kelas sosialnya rendah sehingga dapat terjadi perbedaan prestasi antara kelas sosial tinggi dengan kelas sosial rendah.

Pada masa remaja berkembang "*social cognition*", yaitu kemampuan untuk memahami orang lain. Remaja memahami orang lain sebagai individu yang unik, baik menyangkut sifat pribadi, minat, nilai-nilai, maupun perasaannya. Pada masa ini juga berkembang sikap "*conformity*", yaitu kecenderungan untuk menyerah atau mengikuti opini, pendapat, nilai, kebiasaan, kegemaran atau keinginan orang lain (teman sebaya). Apabila kelompok teman sebaya yang diikuti menampilkan sikap dan perilaku yang secara moral dan agama dapat dipertanggungjawabkan maka kemungkinan besar remaja tersebut akan menampilkan pribadinya yang baik. Sebaliknya, apabila kelompoknya itu menampilkan sikap dan perilaku yang melecehkan nilai-nilai moral maka sangat dimungkinkan remaja akan melakukan perilaku seperti kelompok tersebut. Pada usia anak remaja terjadi perkembangan sosial yaitu kemampuan untuk memahami orang lain. Anak usia remaja memahami orang lain sebagai individu yang unik baik menyangkut sifat pribadi, minat, nilai-nilai maupun perasaannya. Pemahaman ini mendorong mereka untuk menjalin hubungan sosial yang lebih akrab dengan orang lain (terutama teman sebaya), baik melalui jalinan persahabatan maupun percintaan.

Dalam hubungan persahabatan anak usia remaja memilih teman yang memiliki kualitas psikologis yang relatif sama dengan dirinya, baik menyangkut minat (*interest*), sikap, nilai, ataupun kepribadian. Pada masa ini juga berkembang sikap *conformity* yaitu kecenderungan untuk mengikuti opini, kebiasaan, dan keinginan orang lain (teman sebaya). Perkembangan sikap ini dapat memberikan dampak positif dan negatif bagi dirinya. Anak usia remaja mencapai perkembangan sosial yang matang, dalam arti memiliki penyesuaian sosial yang tepat. Penyesuaian sosial yang tepat ini dapat diartikan sebagai kemampuan untuk mereaksi secara tepat terhadap realitas sosial, situasi, dan relasi.

Karakteristik penyesuaian anak usia remaja di lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat lingkungan keluarga meliputi:

- 1) menjalin hubungan yang baik dengan anggota keluarga,
- 2) menerima otoritas orang tua,
- 3) menerima tanggung jawab dan batasan-batasan keluarga dan
- 4) berusaha untuk membantu keluarga sebagai individu ataupun kelompok dalam mencapai tujuan.

Penyesuaian karakteristik di lingkungan sekolah meliputi;

- 1) berpartisipasi dalam kegiatan sekolah,
- 2) menjalin persahabatan dengan teman-teman di sekolah,
- 3) bersikap hormat terhadap guru, pemimpin sekolah, dan staf lainnya dan
- 4) membantu sekolah dalam merealisasikan tujuan-tujuannya.

Di lingkungan masyarakat; a) mengakui dan respek terhadap hak-hak orang lain, b) memelihara jalinan persahabatan dengan orang lain, c) bersikap simpati terhadap kesejahteraan orang lain dan d) bersikap respek terhadap nilai-nilai, hukum, tradisi, dan kebijakan-kebijakan masyarakat.

Bagi perkembangan anak didik keragaman budaya sangat besar pengaruhnya bagi mental dan moral mereka. Ini terbukti dengan sikap dan perilaku anak didik

selalu dipengaruhi oleh budaya-budaya yang ada di lingkungan tempat tinggal mereka. Pada masa-masa perkembangan, seorang anak didik sangat mudah dipengaruhi oleh budaya-budaya yang berkembang di masyarakat, baik budaya yang membawa ke arah perilaku yang positif maupun budaya yang akan membawa ke arah perilaku yang negatif.

Melalui pengalaman atau berinteraksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja sudah lebih matang jika dibandingkan dengan usia anak. Mereka sudah lebih mengenal tentang nilai-nilai moral atau konsep-konsep moralitas, seperti kejujuran, keadilan, kesopanan dan kedisiplinan. Menurut Adam dan Guallatta terdapat berbagai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa orang tua mempengaruhi moral remaja, yaitu:

- 1) terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat moral remaja dengan tingkat moral orang tua,
- 2) Ibu-ibu dari remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam tahapan nalar moralnya daripada ibu-ibu yang anaknya nakal, dan remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam kemampuan nalar moralnya daripada remaja yang nakal dan
- 3) Terdapat dua faktor yang dapat meningkatkan perkembangan moral anak atau remaja yaitu (a) orang tua yang mendorong anak untuk diskusi secara demokratis dan terbuka mengenai berbagai isu dan (b) orang tua yang menerapkan disiplin terhadap anak dengan teknik berpikir induktif.

### **Menganalisis karakteristik peserta didik untuk mengoptimalkan prestasi belajar**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam menganalisis karakteristik peserta didik dalam rangka mengoptimalkan prestasi belajar, antara lain:

- a. Kepribadian merupakan sistem yang dinamis dari sifat-sifat, sikap dan kebiasaan yang menghasilkan tingkat konsistensi respons individu yang beragam. Sifat-sifat kepribadian mencerminkan perkembangan fisik, seksual, emosional, sosial, kognitif dan nilai-nilai. Masa remaja merupakan saat berkembangnya jati diri.

Perkembangan jati diri merupakan isu sentral pada masa remaja yang memberikan dasar bagi masa dewasa. Apabila remaja gagal mengintegrasikan aspek-aspek dan pilihan atau merasa tidak mampu untuk memilih, maka dia akan mengalami kebingungan. Ada tugas-tugas perkembangan yang berasal dari kematangan kepribadian. Ini berkaitan dengan pertumbuhan sistem nilai dan aspirasi. Misalnya, anak usia sekolah dasar mulai muncul kesadaran akan perbedaan kelompok sosial dan ras, maka di usia ini ada tugas perkembangan untuk bisa menyikapi dengan tepat perbedaan tersebut. Ketika beranjak remaja muncul harapan tentang karier, sehingga muncul tugas perkembangan untuk memulai mempelajari pengetahuan dan keterampilan sebagai persiapan kerja.

- b. Peserta didik sebagai individu setelah dewasa dituntut tanggung jawab sebagai warga sipil seperti membayar pajak dan memiliki pekerjaan. Pada usia sekolah dasar, seorang guru dituntut untuk memberikan bantuan dalam upaya mencapai setiap tugas tersebut. Bantuan itu berupa: 1) Penciptaan lingkungan teman sebaya yang mengajarkan keterampilan fisik. Contohnya, senam pagi, peserta didik dibagi ke beberapa kelompok, lalu mereka senam bersama-sama. Atau mereka dapat dibuat kelompok belajar, dengan membuat sebuah prakarya, 2) Pemberian pengalaman yang nyata dalam membangun konsep. Misalnya, seorang guru dapat menceritakan dogeng yang mengandung nilai-nilai kehidupan, sehingga peserta didik dapat mengambil nilai positif yang terkandung dalam isi cerita tersebut. Dengan begitu memudahkan peserta didik membangun konsepnya masing-masing.
- c. Guru diharapkan dapat membantu peserta didik di usia remaja dalam menjalankan tugas perkembangannya. Usaha itu dapat berupa: 1) Pada saat membahas topik-topik yang berkaitan dengan anatomi dan fisiologi, peserta didik wanita dan pria dipisahkan. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahpahaman, dan rasa penasaran yang berlebihan dari masing-masing peserta didik baik itu dari peserta didik wanita maupun pria, 2) Mengadakan kegiatan-kegiatan yang positif untuk menyalurkan hobi dan minat mereka. Pastikan kegiatan itu mempunyai tujuan dan menarik minat semua peserta didik

untuk mengikutinya dan 3) Guru dapat menjadi contoh teladan yang baik peserta didik. Karena pada masa ini, peserta didik perlu model untuk dicontoh dalam perilakunya. Karena pada tugas perkembangannya, peserta didik SMP masih suka bersikap bimbang dan sering membandingkan. Ditakutkan jika seorang guru tidak dapat memberi contoh teladan yang baik, peserta didik tidak akan lagi percaya dengan nasihat yang diberikan. Mereka akan menganggap guru itu hanya omong kosong, tanpa ada bukti yang jelas.

- d. Guru dituntut untuk memberikan pelayanan yang mampu memenuhi kebutuhannya. Yang dapat dilakukannya, antara lain: 1) Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang kesehatan reproduksi, bahaya penyimpangan seksual, dan penyalahgunaan narkoba, 2) Membantu peserta didik mengembangkan sikap apresiatif terhadap kondisi dirinya dan 3) Melatih peserta didik mengembangkan kemampuan bertahan dalam kondisi sulit dan penuh godaan.
- e. Implikasi pendidikan atau bimbingan dari periode berpikir operasi formal perlu disiapkan program pendidikan atau bimbingan untuk memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir remaja. Upaya yang dapat dilakukan seperti: Penggunaan metode mengajar yang mendorong anak untuk aktif bertanya, mengemukakan gagasan atau mengujicobakan suatu materi. Melakukan dialog, diskusi dengan peserta didik tentang masalah-masalah sosial atau berbagai aspek kehidupan seperti agama, etika pergaulan dan pacaran, politik, lingkungan hidup, bahayanya minuman keras dan obat-obatan terlarang.
- f. Guru perlu memahami perkembangan peserta didik meliputi: perkembangan fisik, perkembangan sosio-emosional, dan bermuara pada perkembangan intelektual. Perkembangan fisik dan perkembangan sosial mempunyai kontribusi yang kuat terhadap perkembangan intelektual atau perkembangan mental atau perkembangan kognitif peserta didik. Pemahaman guru terhadap perkembangan peserta didik sangat diperlukan untuk merancang pembelajaran yang kondusif yang akan dilaksanakan. Rancangan pembelajaran yang kondusif akan mampu

meningkatkan motivasi belajar peserta didik sehingga mampu meningkatkan proses dan hasil pembelajaran yang diinginkan.

- g. Perkembangan fisik selama remaja dimulai dari masa pubertas. Pada masa ini terjadi perubahan fisiologis yang mengubah manusia yang belum mampu bereproduksi menjadi mampu bereproduksi. Hampir setiap organ atau sistem tubuh dipengaruhi oleh perubahan perubahan ini. Anak pubertas awal (*prepubertal*) dan remaja pubertas akhir (*postpubertal*) berbeda dalam tampakan luar karena perubahan perubahan dalam tinggi proporsi badan serta perkembangan ciri-ciri seks primer dan sekunder.
- h. Meskipun urutan kejadian pubertas itu umumnya sama untuk tiap orang, waktu terjadinya dan kecepatan berlangsungnya kejadian itu bervariasi. Rata-rata anak perempuan memulai perubahan pubertas 1,5 hingga 2 tahun lebih cepat dari anak laki laki. Kecepatan perubahan itu juga bervariasi, ada yang perlu waktu 1,5 hingga 2 tahun untuk mencapai kematangan reproduksi, tetapi ada yang memerlukan waktu 6 tahun. Dengan adanya perbedaan perbedaan ini ada anak yang telah matang sebelum anak matang yang sama usianya mulai mengalami pubertas.

### **Implikasi Terhadap Penyelenggaraan Pendidikan**

Dalam penyelenggaraan pendidikan, perlu diperhatikan sarana dan prasarana yang dapat menimbulkan gangguan pada peserta didik. Misalnya: tempat duduk yang kurang nyaman, ruangan yang gelap dan terlalu sempit yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Di samping itu perlu diperhatikan waktu istirahat yang cukup. Penting menjaga supaya fisik tetap sehat adanya jam-jam olah raga bagi peserta didik di luar jam pelajaran. Misalnya: melalui kegiatan ekstra kurikuler kelompok olah raga, bela diri, dan sejenisnya.

Perkembangan emosi peserta didik sangat erat kaitannya dengan faktor-faktor: perubahan jasmani, perubahan dalam hubungannya dengan orang tua, perubahan dalam hubungannya dalam teman-teman, perubahan pandangan luar (dunia luar)



dan perubahan dalam hubungannya dengan sekolah. Oleh karena itu perbedaan individual dalam perkembangan emosi sangat dimungkinkan terjadi, bahkan diramalkan pasti terjadi. Dalam rangka menghadapi luapan emosi remaja, sebaiknya ditangani dengan sikap yang tenang dan santai. Orang tua dan pendidik harus bersikap tenang, bersuasana hati baik dan penuh pengertian. Orang tua dan pendidik sedapat mungkin tidak memperlihatkan kegelisahannya maupun ikut terbawa emosinya dalam menghadapi emosi remaja. Untuk mengurangi luapan emosi peserta didik perlu dihindari larangan yang tidak terlalu penting. Mengurangi pembatasan dan tututan terhadap remaja harus disesuaikan dengan kemampuan mereka. Sebaiknya memberi tugas yang dapat diselesaikan dan jangan memberi tugas dan peraturan yang tidak mungkin dilakukan.

Usia remaja adalah usia yang sedang tumbuh dan berkembang baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif, baik fisik maupun psikisnya. Menganggap dirinya bukan anak-anak lagi, tetapi sekelilingnya menganggap mereka belum dewasa. Dengan beberapa problem yang dialaminya pada masa ini, akibatnya mereka melepaskan diri dari orang tua dan mengarahkan perhatiannya pada lingkungan di luar keluarganya untuk bergabung dengan teman sekebudayaannya, guru dan sebagainya. Lingkungan teman memegang peranan dalam kehidupan remaja. Selanjutnya sekolah sebagai lembaga pendidikan formal yang disertai tugas untuk mendidik, tidak kecil peranannya dalam rangka mengembangkan hubungan sosial peserta didik. Jika dalam hal ini guru tetap berpegang sebagai tokoh intelektual dan tokoh otoritas yang memegang kekuasaan penuh seperti ketika anak-anak belum menginjak remaja, maka sikap sosial atau hubungan sosial anak akan sulit untuk dikembangkan.

Guru harus memiliki kemampuan mendesain program, menguasai materi pelajaran, menciptakan kondisi belajar yang kondusif, terampil memanfaatkan media dan memilih sumber, memahami cara atau metode yang digunakan sesuai kebutuhan dari karakteristik peserta didik. Selain menerima karakteristik peserta didik yang

sedang dalam masa remaja atau periode perkembangan yang kemungkinan beragam dari suku, agama, ras dan budaya guru harus mampu menyesuaikan pembelajaran dengan keberagaman tersebut. Guru harus mampu mengatasi atau menangani perbedaan fisik, intelektual, emosi, budaya, etnik, ras, kelas sosial peserta didik.

Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang diperoleh melalui pengalaman belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian tersebut didasarkan atas tujuan yang telah ditetapkan. Hasil tersebut dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Purwanto 2009:46). Perubahan perilaku peserta didik setelah belajar merupakan hasil belajar. Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik menguasai materi yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan perilaku. Perubahan perilaku berkaitan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Perubahan perilaku mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga aspek tersebut merupakan satu kesatuan yang utuh, sehingga tidak bisa dipisahkan. Aspek pengetahuan ini mencakup perilaku mampu mengenal, mampu memahami, mampu menerapkan, mampu menganalisis atau menghubungkan, mampu mensintesis atau menggabungkan, dan mampu mengevaluasi atau menilai suatu kasus. Hasil belajar yang kedua menyangkut aspek sikap (afektif). Peserta didik yang semula selalu datang terlambat, berubah menjadi selalu datang tepat waktu. Aspek perubahan sikap ini mencakup perilaku mampu menerima, mampu menanggapi, mampu menilai, mampu mengorganisasi, dan mempunyai karakter. Hasil belajar yang ketiga berkaitan dengan aspek psikomotor yang meliputi skill (keterampilan) dan kemampuan. Perubahan perilaku aspek psikomotor meliputi imitasi (mengamati dan menirukan), manipulasi (melakukan dengan instruksi), presisi (melakukan tanpa bantuan), artikulasi (mengkombinasikan berbagai aktivitas), naturalisasi (melakukan aktivitas yang terkait dengan keterampilan lain).

Sejumlah penelitian tentang emosi menunjukkan bahwa perkembangan emosi remaja sangat dipengaruhi oleh faktor kematangan dan faktor belajar (Hurlock, 1960:266). Kegiatan belajar turut menunjang perkembangan emosi remaja. Metode belajar yang menunjang perkembangan emosi antara lain sebagai berikut:

- Belajar dengan coba-coba
- Belajar dengan cara meniru
- Belajar dengan cara mempersamakan diri
- Belajar melalui pengondisian
- Belajar di bawah bimbingan dan pengawasan

### **Hubungan Karakteristik Peserta didik dengan Proses Pembelajaran**

Karakteristik peserta didik sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Peserta didik yang mempunyai kesiapan secara fisiologis dan psikologis akan mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Sebaliknya, yang kurang siap kemungkinan akan mengalami kesulitan. Guru dapat memanfaatkan perbedaan karakteristik peserta didik dalam mengelola kelas, terutama dalam penempatan dan pengelompokan (Khodijah 2011:184). Melaksanakan pembelajaran yang bermutu merupakan salah satu kewajiban guru. Proses pembelajaran dapat dilakukan di dalam kelas dan di luar kelas. Umumnya, proses pembelajaran di sekolah sebagai lembaga pendidikan formal dilaksanakan di dalam kelas. Pembelajaran di kelas memerlukan kemampuan guru dalam mengelola dengan sebaik-baiknya agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai. Salah satu pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur tempat duduk dan mengelompokkan peserta didik sesuai dengan karakteristik psikologisnya. Misalnya, emosi mempunyai pengaruh terhadap proses belajar seseorang. Emosi positif akan mempercepat proses belajar dan mencapai hasil belajar yang lebih baik, sebaliknya emosi negatif dapat memperlambat belajar atau bahkan menghentikannya sama sekali. Karena itu, proses pembelajaran yang berhasil haruslah dimulai dengan menciptakan emosi positif pada diri peserta didik. Usaha menciptakan emosi positif pada diri peserta

didik dapat dilakukan dengan cara antara lain dengan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengatasi perbedaan karakteristik peserta didik adalah dengan menerapkan *mastery learning* (pembelajaran tuntas). Mastery learning memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan materi pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan karakteristik masing-masing. Tidak semua peserta didik mampu menguasai materi pembelajaran dalam waktu yang sama. Perbedaan individual merupakan hal yang pasti dijumpai dalam kondisi pembelajaran di manapun. Menghadapi perbedaan individual peserta didik, guru harus bersikap bijaksana. Artinya, guru harus bersikap sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik dan memberikan perhatian yang cukup kepada peserta didik yang bermasalah. Guru perlu memberikan pembelajaran yang sesuai dengan perbedaan di antara para peserta didiknya. Hal yang harus dipahami oleh guru adalah tidak semua peserta didik harus memiliki penguasaan yang sama terhadap pelajaran.

Cara untuk mengeliminir perbedaan peserta didik antara lain: 1) program nutrisi dan stimulasi harus diberikan pada anak-anak yang berasal dari keluarga berpenghasilan rendah, 2) penciptaan mekanisme sosial yang mendukung, 3) pembelajaran secara kontekstual, disesuaikan dengan perbedaan masing-masing, 4) mengadakan program remediasi dua tahap dan 5) pengembangan profesionalisme guru dalam upaya meningkatkan pembelajaran yang berorientasi perbedaan. (Khodijah 2011:193)

Perbedaan karakteristik peserta didik berhubungan erat dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan, ada beberapa cara yang dapat dilaksanakan untuk mengurai perbedaan-perbedaan tersebut, antara lain dengan memberikan program nutrisi kepada peserta didik yang berasal dari keluarga kurang mampu, menciptakan mekanisme sosial yang baik di antara para peserta didik, melaksanakan pembelajaran kontekstual, program remedial bagi yang belum tuntas, dan meningkatkan profesionalisme guru.

Sehubungan dengan emosi remaja yang cenderung banyak melamun dan sulit diterka, maka satu-satunya hal yang dapat guru lakukan adalah memperlakukan peserta didik seperti orang dewasa yang penuh dengan rasa tanggung jawab moral. Salah satu cara yang mendasar adalah dengan mendorong mereka untuk bersaing dengan diri sendiri.

Perlu disadari bahwa remaja berada dalam keadaan yang membingungkan dan sulit diterka perilakunya. Dalam banyak hal, ia bergantung pada orangtua tentang keperluan-keperluan fisik dan merasa mempunyai kewajiban kepada pengasuhan yang mereka berikan saat dia tidak mampu memelihara dirinya sendiri. Namun, ia juga merasa ingin bebas dari otorita orangtuanya agar menjadi orang dewasa yang mandiri. Hal itu memicu terjadinya konflik dengan orangtua. Apabila terjadi friksi semacam ini, para remaja mungkin merasa bersalah, yang selanjutnya dapat memperbesar jurang pemisah antara dia dan orangtuanya.

Seorang peserta didik yang merasa bingung terhadap kondisi tersebut mungkin merasa perlu menceritakan penderitaannya, termasuk rahasia-rahasia pribadinya kepada orang lain. Oleh karena itu, seorang guru pembimbing hendaknya tampil berfungsi dan bersikap seperti pendengar yang bersimpatik.

Apabila kelompok teman sebaya yang diikuti menampilkan sikap dan perilaku yang secara moral dan agama dapat dipertanggung jawabkan maka kemungkinan besar remaja tersebut akan menampilkan pribadinya yang baik. Sedangkan, apabila kelompoknya itu menampilkan dan perilaku yang melecehkan nilai-nilai moral maka sangat dimungkinkan remaja akan melakukan perilaku seperti kelompoknya tersebut.

Memiliki keterampilan intelektual dan memahami konsep-konsep yang diperlukan untuk menjadi warga negara yang baik yaitu mampu membuat pilihan secara sehat,

mampu membuat keputusan secara efektif, dapat menyelesaikan konflik atau masalah lainnya, memahami konsep hukum, ekonomi, politik yang berlaku. Hakikat Tugas. (1). Mengembangkan konsep-konsep hukum, ekonomi, politik, geografi, hakekat manusia, dan lembaga-lembaga sosial. (2). Mengembangkan kemampuan berbahasa dan kemampuan berpikir.

Memiliki sikap dan perilaku sosial yang bertanggung jawab, yaitu berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosial di masyarakat, berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosial di sekolah, menolong teman yang perlu bantuan, menyantuni fakir miskin, menengok teman yang sakit dan sebagainya. Hakikat Tugas. (1). Berpartisipasi sebagai orang dewasa yang bertanggung jawab sebagai masyarakat, (2). Memperhitungkan nilai-nilai sosial dalam tingkah laku dirinya.

Memahami nilai-nilai dan etika hidup bermasyarakat yaitu sopan dalam bergaul, jujur dalam bertindak, dan menghargai perasaan orang lain. Hakikat Tugas. (1). Membentuk seperangkat nilai yang mungkin dapat direalisasikan. (2). Mengembangkan kesadaran untuk merealisasikan nilai-nilai. (3). Mengembangkan kesadaran akan hubungannya dengan sesama manusia dan alam. (4). Memahami gambaran hidup dan nilai-nilai secara harmonis dan selaras.

### **Hubungan Karakteristik Peserta didik dengan Hasil Belajar**

Menurut Purwanto (1995:107) bahwa karakteristik yang dimiliki peserta didik baik fisiologis maupun psikologis mempengaruhi proses dan hasil belajarnya. Kondisi fisiologis peserta didik mempengaruhi hasil pembelajaran. Peserta didik yang belajar dengan kondisi fisiologis baik lebih mungkin untuk memperoleh hasil yang maksimal bila dibandingkan dengan peserta didik yang belajar dengan kondisi fisiologis tidak baik. Peserta didik yang sedang sakit tidak akan mampu mengikuti kegiatan belajar dengan baik sehingga hasil yang diperolehnya juga tidak akan maksimal. Demikian pula dengan kondisi psikologis peserta didik, tidak semua peserta didik yang mengikuti kegiatan belajar datang dengan kondisi psikologis yang sehat. Ada peserta didik yang datang ke kelas dengan penuh semangat, riang gembira, dan minat yang

besar untuk belajar. Ada pula peserta didik yang datang ke kelas dengan perasaan takut, sedih, susah, malas, tidak senang, dan sebagainya. Peserta didik dengan kondisi psikologis yang tidak sehat akan sulit menerima materi pelajaran sehingga hasilnya juga kurang. Lain halnya dengan peserta didik yang mengikuti pelajaran dengan kondisi psikologis sehat, peserta didik ini akan mengikuti proses pembelajaran dengan baik sehingga hasil yang diperolehnya juga akan lebih baik.

Perbedaan psikologis peserta didik berkorelasi positif dengan hasil belajar yang dicapai. Peserta didik yang mempunyai minat besar terhadap pelajaran, motivasi yang tinggi untuk belajar, dan kemampuan memori yang maksimal, maka hasil belajar yang dicapai juga akan maksimal (Khodijah 2011:183). Kondisi psikologis peserta didik berhubungan positif dengan hasil belajar, artinya kondisi psikologis sehat maka hasil belajar juga akan cenderung baik atau meningkat, sebaliknya kondisi psikologis tidak sehat maka hasil belajar juga akan cenderung tidak baik atau menurun. Peserta didik dengan minat besar, motivasi tinggi, dan memori maksimal akan belajar dengan sungguh-sungguh dan konsentrasi tinggi, sehingga akan memperoleh hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebaliknya, peserta didik dengan minat, motivasi, dan memori rendah akan belajar dengan bermalas-malasan dan asal-asalan atau belajar sekenanya saja. Kondisi seperti ini akan mengakibatkan hasil belajarnya tidak sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan.

Karakteristik peserta didik mempunyai hubungan positif dengan hasil pembelajaran. Artinya, semakin baik karakteristik peserta didik maka hasil belajar akan cenderung semakin baik atau meningkat. Sebaliknya, karakteristik peserta didik yang tidak baik akan menyebabkan hasil belajar tidak baik atau menurun. Misal, perbedaan intelegensi yang merupakan modal utama dalam belajar untuk mencapai hasil yang optimal. Setiap peserta didik memiliki tingkat intelegensi yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut tampak dari proses dan hasil belajar yang dicapai. Pada proses belajar di kelas, ada peserta didik yang cepat menerima penyampaian guru dan ada



yang lamban. Tinggi rendah hasil belajar tergantung pada tinggi rendah intelegensi yang dimiliki, walaupun intelegensi bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

Karakteristik peserta didik berbeda-beda antara satu dan lainnya, perbedaan karakteristik tersebut dapat diringkas menjadi tiga macam karakteristik, yaitu karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan fisiologis, karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan psikologis, dan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan lingkungan.

Proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila mencapai hasil yang diharapkan. Proses pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pelaksanaan proses pembelajaran harus memperhatikan komponen-komponen yang ada di dalamnya, yaitu: guru, peserta didik, tujuan, materi, metode dan alat, penilaian, sistem administrasi, personal administrasi, dan lingkungan belajar.

Hasil pembelajaran merupakan perubahan perilaku peserta didik secara menyeluruh setelah mengikuti proses pembelajaran yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Perbedaan karakteristik peserta didik berhubungan erat dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan, ada beberapa cara yang dapat dilaksanakan untuk mengurai perbedaan-perbedaan tersebut, antara lain dengan memberikan program nutrisi kepada peserta didik yang berasal dari keluarga kurang mampu, menciptakan mekanisme sosial yang baik di antara para peserta didik, melaksanakan pembelajaran kontekstual, program remedial (perbaikan) bagi yang belum tuntas, dan meningkatkan profesionalisme guru. Hal ini mempunyai hubungan positif dengan hasil pembelajaran. Artinya, semakin baik karakteristik peserta didik maka hasil belajar akan cenderung semakin baik atau meningkat. Sebaliknya, karakteristik peserta didik yang tidak baik akan menyebabkan hasil belajar tidak baik atau menurun.

## D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

### Aktivitas Pengantar

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan andragogi, lebih mengutamakan pengungkapan kembali pengalaman peserta pelatihan, menganalisis, menyimpulkan, dalam suasana diklat yang aktif, inovatif dan kreatif, menyenangkan serta bermakna.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam mempelajari materi pelatihan ini mencakup :

1. Aktivitas individu, meliputi :

- a. Memahami dan mencermati materi pelajaran
- b. Mengerjakan latihan tugas, menyelesaikan masalah/kasus pada setiap kegiatan belajar; menyimpulkan materi pelatihan
- c. Melakukan refleksi

2. Aktivitas kelompok, meliputi :

- a. mendiskusikan materi pelatihan
- b. bertukar pengalaman dalam melakukan pelatihan penyelesaian masalah /kasus
- c. membuat rangkuman
- d. melaksanakan refleksi

#### Aktivitas 1.

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, berdiskusilah dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal berikut:

1. Apa yang Anda ketahui tentang Karakter Peserta Didik
2. Bagaimana Anda mempelajari materi pembelajaran ini? Jelaskan!
3. Ada berapa dokumen bahan bacaan yang ada di dalam Materi pembelajaran ini? Sebutkan!
4. Apa topik yang akan Anda pelajari di materi pembelajaran ini? Sebutkan!

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di atas dengan menggunakan **LK-01**. Jika Anda dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas dengan baik, maka Anda dapat melanjutkan pembelajaran berikutnya

## Aktivitas 2

Diskusikan dengan sesama peserta diklat hal-hal berikut:

- a. Apa yang harus dilakukan guru dalam memberikan pelayanan yang dapat memenuhi kebutuhan anak didiknya.
- b. Bagaimana sebaiknya guru bertindak untuk memahami peserta didiknya.
- c. Bagaimana hubungan Karakteristik Peserta Didik dengan Proses Pembelajaran
- d. Bagaimana hubungan Karakteristik Peserta Didik dengan hasil Belajar

## E. RANGKUMAN

1. Peserta didik adalah individu yang sedang berkembang. Artinya, peserta didik mengalami perubahan-perubahan dalam dirinya. Perubahan tersebut ada yang diarahkan ke dalam diri sendiri, ada juga berupa penyesuaian diri terhadap lingkungan.
2. Tugas perkembangan difokuskan pada upaya peningkatan sikap dan perilaku peserta didik serta berusaha untuk mencapai kemampuan bersikap dan berperilaku sesuai fasenya.
3. Kemampuan psikomotorik berkaitan dengan keterampilan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otak.
4. Perubahan-perubahan fisik dikelompokkan dalam dua kategori besar, yaitu percepatan pertumbuhan dan proses kematangan seksual yang bersifat kualitatif dan kuantitatif.
5. Kemampuan kognitif peserta didik terus berkembang selama masa pendidikan bahkan setelah usia sekolah pun pengembangan kognitif masih memungkinkan untuk dilanjutkan. Akan tetapi belum tentu semua perubahan kognitif mengarah pada peningkatan kemampuan intelektual
6. Remaja mampu menggunakan abstraksi dan mampu membedakan yang nyata dan konkrit dengan yang abstrak dan mungkin. Kemampuan untuk menguji hipotesis dan bernalar secara ilmiah.

7. Mencapai kematang emosional merupakan tugas perkembangan yang sangat sulit bagi remaja. Proses pencapaian kematangan emosi dipengaruhi kondisi sosio-emosional lingkungannya, terutama lingkungan keluarga dan kelompok teman sebaya.
8. Umumnya remaja sudah tidak mau dikatakan sebagai anak-anak tetapi tidak mau disebut sebagai orang dewasa, mereka secara riil belum siap menyandang predikat sebagai orang dewasa.
9. Pemikiran moral remaja berkembang sebagai pendirian pribadi yang tidak tergantung lagi pada pendapat atau pranata yang bersifat konvensional.
10. Keragaman tingkat moral remaja disebabkan oleh faktor penentunya yang beragam juga. Salah satu faktor penentu atau yang mempengaruhi perkembangan moral remaja itu adalah orangtua.
11. Usaha pengembangan tingkah laku nilai hidup hendaknya tidak hanya mengutamakan pendekatan-pendekatan intelektual semata, tetapi juga mengutamakan adanya lingkungan yang kondusif di mana faktor-faktor lingkungan yang merupakan penjelmaan nyata dari nilai-nilai hidup tersebut.
12. Beberapa karakteristik peserta didik yang perlu diidentifikasi berkaitan dengan kelas sosial, antara lain pekerjaan, penghasilan, kekuasaan politis, dan lain-lain. Beberapa contoh efek dari perbedaan kelas sosial yaitu, pengelompokan berdasarkan kelas sosial, ini cenderung akan mempengaruhi psikis peserta didik yang kelas sosialnya rendah.
13. Melalui pengalaman atau berinteraksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja sudah lebih matang jika dibandingkan dengan usia anak

## **F. TES FORMATIF**

Setelah Anda mempelajari Uraian Materi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

1. Jelaskan perbedaan antara Karakteristik peserta Didik berdasarkan Sosial dan Budaya Lingkungan!
2. Jelaskan prinsip-prinsip yang harus diperhatikan seorang guru dalam memahami perkembangan emosional anak remaja.!

3. Jelaskan bagaimana cara mengeliminir perbedaan peserta didik
4. Jelaskan secara singkat hubungan antara karakteristik peserta didik dengan hasil belajar

## **G. KUNCI JAWABAN**

1. Perbedaan karakteristik peserta didik berdasarkan lingkungan sosial dan budaya yang diikuti di rumah dan lingkungan sekitar. Peserta didik yang tinggal di lingkungan sosial ekonomi yang tinggi dan latar belakang pendidikan orang tua yang tinggi berbeda dengan peserta didik yang tinggal di lingkungan kumuh dan latar belakang pendidikan orangtua yang rendah. Peserta didik yang berasal dari etnis Batak berbeda karakter dengan peserta didik dari yang berbudaya Jawa.
2. Peserta didik yang berada pada masa remaja, perkembangan emosinya yang belum mapan atau stabil perlu diberikan perhatian dan latihan untuk mengelola emosi dengan jalan memberi contoh tindakan yang tegas dan bertanggung jawab. Peserta didik diberi kebebasan untuk menentukan sendiri pilihan sesuai dengan keinginan masing-masing.
3. Upaya guru untuk mengeliminir perbedaan peserta didik adalah dengan membuat aturan atau tata tertib yang berlaku untuk semua. Misalnya, tidak ada diskriminasi terhadap peserta didik yang melanggar aturan. Tidak ada anak atau peserta didik yang menjadi anak kesayangan guru atau diberi perhatian khusus yang melebihi peserta didik lainnya.
4. Hasil belajar dipengaruhi gaya belajar. Gaya belajar itu sendiri diperoleh berdasarkan pengalaman, lingkungan dan keluarga. Peserta didik dari keluarga terpelajar kemungkinan memiliki kebiasaan belajar di rumah. Sementara peserta didik dari keluarga kurang terpelajar tidak memiliki kebiasaan tersebut. Tugas guru adalah menyesuaikan pembelajaran dengan gaya belajar yang dimiliki peserta didik.

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 : KESULITAN BELAJAR**

### **A. TUJUAN**

Melalui penggalian informasi, diskusi, dan Tanya jawab, peserta dapat/mampu:

1. mendeskripsikan prinsip-prinsip diagnostik kesulitan belajar peserta didik secara cermat;
2. mengidentifikasi faktor-faktor penyebab Kesulitan Belajar dengan bertanggung jawab.
3. mengelompokkan tingkat kesulitan belajar peserta didik berdasarkan diagnostik kesulitan belajar;
4. Menjelaskan Program Pembelajaran Remedial secara rinci.
5. Menganalisis tingkat-tingkat kesulitan belajar peserta didik berdasarkan diagnostik kesulitan belajar.

### **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

1. Dapat mendeskripsikan prinsip-prinsip kesulitan belajar
2. Dapat mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kesulitan belajar
3. Dapat mengelompokkan tingkat kesulitan belajar peserta didik.
4. Dapat menjelaskan Program pembelajaran Remedial.
5. Dapat menganalisis tingkat kesulitan belajar peserta didik berdasarkan diagnostik kesulitan belajar.

### **C. Uraian Materi**

#### **Prinsip-prinsip Kesulitan Belajar**

Kompetensi yang hendak dikuasai peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ditetapkan pada standar isi dan standar kompetensi lulusan. Standar isi (SI) memuat Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran tertentu. Standar kompetensi lulusan (SKL)

berisikan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik pada setiap satuan pendidikan. Dalam rangka membantu peserta didik mencapai standar isi dan standar kompetensi lulusan, pelaksanaan atau proses pembelajaran perlu diusahakan lebih interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan kesempatan yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Untuk mencapai tujuan dan prinsip-prinsip pembelajaran tersebut tidak jarang dijumpai adanya peserta didik yang mengalami kesulitan atau hambatan belajar. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, guru dituntut terampil untuk mendiagnosa kesulitan belajar, membuat prognosis terhadap kesulitan yang dihadapi peserta didik serta memberikan pembelajaran remedial.

Sebaliknya, dalam kegiatan pembelajaran ada juga peserta didik yang lebih cepat dalam mencapai standar kompetensi, kompetensi dasar dan penguasaan materi pelajaran yang telah ditentukan. Peserta didik kelompok ini tidak mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran maupun mengerjakan tugas-tugas atau latihan dan menyelesaikan soal-soal ulangan sebagai indikator penguasaan kompetensi. Peserta didik yang telah mencapai kompetensi lebih cepat dari peserta didik lain dapat mengembangkan dan memperdalam kecakapannya secara optimal melalui pembelajaran pengayaan. Untuk keperluan pemberian pembelajaran pengayaan perlu dipilih strategi dan langkah-langkah yang tepat setelah terlebih dahulu dilakukan identifikasi terhadap potensi lebih yang dimiliki peserta didik.

Sejatinya, semua peserta didik mendapatkan perlakuan dan perhatian dengan intensitas yang sama dari sang guru, sehingga peserta didik mencapai hasil belajar yang relatif sama pada waktu yang bersamaan. Kesulitan belajar adalah suatu kondisi yang menimbulkan hambatan dalam proses belajar seseorang. Hambatan itu menyebabkan orang tersebut mengalami kegagalan atau setidaknya kurang berhasil dalam mencapai tujuan belajar. Dari pengertian kesulitan belajar di atas jelaslah bahwa salah satu hal yang bisa dijadikan kriteria untuk menentukan apakah seseorang mengalami



kesulitan belajar adalah sampai sejauh mana ia terhambat dalam mencapai tujuan belajar. Sesuai dengan kurikulum yang berlaku, tujuan belajar mempunyai tingkat-tingkat tertentu yang harus dicapai dalam periode (waktu) tertentu pula. Karena itu, untuk menentukan apakah seseorang peserta didik mengalami kesulitan belajar atau tidak, diperlukan suatu tindakan khusus yang disebut diagnosis kesulitan belajar.

Diagnosis kesulitan belajar adalah suatu usaha yang dilakukan untuk menentukan apakah seorang siswa mengalami kesulitan belajar atau tidak dengan cara melihat indikasi atau gejala yang tampak. Misalnya, nilai mata pelajaran di bawah sedang. Indikasi ini merupakan paling mudah dilihat dan paling umum dipakai oleh siswa, pengajar dan orang tua. Jika seorang siswa sering mendapat nilai di bawah 60 dalam skala penilaian 1 -100 atau nilai di bawah C (cukup), dapatlah dikatakan bahwa siswa tersebut kemungkinan besar mengalami kesulitan belajar. Nilai yang diperoleh siswa sering di bawah nilai rata-rata kelas. Indikasi ini dapat juga menunjukkan bahwa seorang siswa mengalami kesulitan belajar. Indikasi ini sebenarnya tidak berlaku mutlak. Di sekolah-sekolah favorit tempat berkumpul siswa-siswa pandai, mungkin saja nilai rata-rata kelas mencapai nilai 6,7. Siswa yang mendapat nilai 6,4 belum bisa dipastikan mengalami kesulitan belajar, karena walaupun berada di bawah rata-rata kelas, nilai tersebut masih berada di atas sedang (di atas nilai 6).

Prestasi yang dicapai tidak seimbang dengan tingkat intelegensi yang dimiliki. Misalnya saja peserta didik yang prestasi belajarnya sedang-sedang saja, tetapi mempunyai tingkat intelegensi di atas rata-rata. Peserta didik seperti ini dapat dikatakan mengalami kesulitan belajar. Perasaan peserta didik yang bersangkutan. Misalnya seorang peserta didik yang memang merasa mengalami kesulitan belajar, mengungkapkan kesulitan belajarnya itu kepada pengajarnya, orang tuanya, guru, konselor, psikolog dan sebagainya. Kondisi kepribadian peserta didik yang bersangkutan. Seorang peserta didik dapat dikatakan mengalami kesulitan belajar jika dalam proses belajar mengajar peserta didik tersebut menunjukkan gejala-gejala tidak tenang, tidak betah diam, tidak bisa berkonsentrasi, tidak bersemangat, apatis, dan sebagainya.

Sesudah seorang peserta didik dipastikan mengalami kesulitan belajar, tindakan selanjutnya adalah melakukan usaha mengatasi kesulitan belajar. Usaha-usaha untuk mengatasi kesulitan belajar bukanlah suatu usaha yang sederhana. Keberhasilan belajar itu ditentukan oleh banyak faktor, yang berarti bahwa kesulitan belajar itu pun banyak disebabkan oleh banyak faktor pula.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar merupakan suatu kondisi tertentu yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan dalam mencapai tujuan, sehingga memerlukan usaha lebih giat lagi untuk dapat diatasi. Sedangkan diagnostik adalah suatu proses untuk memecahkan masalah kesulitan belajar dengan cara mengamati kesulitan siswa sehingga bisa menemukan langkah-langkah untuk memecahkannya.

Ada beberapa pendapat mengenai pengertian kesulitan belajar. Blassic dan Jones, sebagaimana dikutip oleh Warkitri dkk. (1990 : 8.3), menyatakan bahwa kesulitan belajar adalah terdapatnya suatu jarak antara prestasi akademik yang diharapkan dengan prestasi akademik yang diperoleh. Mereka selanjutnya menyatakan bahwa individu yang mengalami kesulitan belajar adalah individu yang normal inteligensinya, tetapi menunjukkan satu atau beberapa kekurangan penting dalam proses belajar, baik persepsi, ingatan, perhatian, ataupun fungsi motoriknya. Sementara itu Siti Mardiyanti dkk. (1994 : 4 – 5) menganggap kesulitan belajar sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan tersebut mungkin disadari atau tidak disadari oleh yang bersangkutan, mungkin bersifat psikologis, sosiologis, ataupun fisiologis dalam proses belajarnya.

Kesulitan atau masalah belajar dapat dikenal berdasarkan gejala yang dimanifestasikan dalam berbagai bentuk perilaku, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Menurut Warkitri dkk. (1990 : 8.5 – 8.6), individu yang mengalami kesulitan belajar menunjukkan gejala sebagai berikut.

- a. Hasil belajar yang dicapai rendah di bawah rata-rata kelompoknya.
- b. Hasil belajar yang dicapai sekarang lebih rendah disbanding sebelumnya.
- c. Hasil belajar yang dicapai tidak seimbang dengan usaha yang telah dilakukan.
- d. Lambat dalam melakukan tugas-tugas belajar.

- e. Menunjukkan sikap yang kurang wajar, misalnya masa bodoh dengan proses belajar dan pembelajaran, mendapat nilai kurang tidak menyesal, dst.
- f. Menunjukkan perilaku yang menyimpang dari norma, misalnya membolos, pulang sebelum waktunya, dst.
- g. Menunjukkan gejala emosional yang kurang wajar, misalnya mudah tersinggung, suka menyendiri, bertindak agresif, dst.

### **Diagnosa Kesulitan Belajar**

Pada akhir kegiatan pembelajaran guru biasanya melakukan penilaian berupa ulangan harian. Ulangan harian dimaksudkan untuk menentukan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran. Apakah peserta didik telah berhasil mencapai tingkat penguasaan kompetensi tertentu sesuai dengan ketuntasan belajar yang ditetapkan. Penilaian yang dilakukan guru pada akhir kegiatan pembelajaran tersebut dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan apakah peserta didik telah mencapai kompetensi (tingkat penguasaan) minimal atau ketuntasan belajar seperti yang telah dirumuskan pada saat pembelajaran direncanakan.

Jika ada peserta didik yang lebih mudah dan cepat mencapai penguasaan kompetensi minimal yang ditetapkan, maka guru perlu memberikan perlakuan khusus, seperti program pembelajaran pengayaan. Pembelajaran pengayaan merupakan pembelajaran tambahan dengan tujuan untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik yang memiliki keunggulan untuk mengoptimalkan perkembangan minat, bakat, dan kecakapannya. Pembelajaran pengayaan berupaya mengembangkan keterampilan berpikir, kreativitas, keterampilan memecahkan masalah, eksperimentasi, inovasi, penemuan, keterampilan seni, keterampilan gerak, dsb. Pembelajaran pengayaan memberikan pelayanan kepada peserta didik yang memiliki kecerdasan lebih dengan tantangan belajar yang lebih tinggi untuk membantu mereka mencapai kapasitas optimal dalam belajarnya.

Sama seperti dokter, sebelum pengobatan, dilakukan diagnosa. Diagnosa pada prinsipnya adalah pengumpulan data berkaitan dengan pasien. Setelah mendapatkan data yang diperlukan, dokter menyimpulkan apa yang menjadi penyebab penyakit atau

gangguan yang dialami pasien dan setelah itu melakukan tindakan pengobatan. Untuk mempercepat kesembuhan, kemungkinan ada beberapa tindakan yang dilakukan dokter. Misalnya selain memberikan obat anti biotik diberikan juga vitamin dan penurun panas misalnya. Untuk mengatasi kesulitan belajar, guru harus mengenali peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran serta hasil belajar.

Diagnostik kesulitan belajar pada dasarnya adalah tindakan guru untuk mengetahui hambatan atau kesulitan belajar yang dihadapi oleh peserta didik. Diagnostik kesulitan belajar adalah proses menemukan masalah atau kendala peserta didik dalam pembelajaran dengan cara meneliti penyebab dan gejala-gejala kesulitan belajar yang nampak. Diagnostik dilakukan dengan cara melihat, memeriksa gejala-gejala yang mengindikasikan kesulitan. Indikator kesulitan belajar, antara lain terlihat dari rendahnya pencapaian hasil belajar dibandingkan dengan standar yang seharusnya dicapai pada pembelajaran tertentu. Gejala kesulitan belajar yang mudah terlihat antara lain adalah rendahnya hasil belajar yang kemungkinan besar disebabkan kemampuan akademik yang rendah. Sedangkan gejala lain yang mudah tampak adalah kemampuan berkomunikasi. Kemampuan komunikasi verbal maupun non verbal yang menyebabkan peserta didik tidak dapat menjawab pertanyaan guru dengan baik atau tidak dapat berbicara dengan baik.

Misalnya, mengidentifikasi siapa peserta didik yang tidak mencapai batas nilai ketuntasan belajar atau peserta didik yang nilai hasil belajarnya di bawah rata-rata kelas. Kesulitan belajar dapat berpengaruh terhadap berbagai aspek kehidupan peserta didik, baik di sekolah, keluarga, maupun di masyarakat kelak.

Kesulitan belajar dapat disebabkan faktor internal dan eksternal. Faktor internal, seperti kondisi psikis dan fisik peserta didik. Kondisi psikis misalnya adanya kesulitan penyesuaian diri. Sedangkan faktor eksternal, meliputi lingkungan, cara guru mengajar yang tidak cocok, situasi dalam keluarga atau kondisi lingkungan atau masyarakat sekitar tempat tinggal. Sebelum mengetahui secara pasti apa yang menjadi penyebab

kesulitan belajar guru membuat prognosis atau perkiraan tentang factor-faktor penyebab kesulitan belajar. Berdasarkan prognosis tersebut guru melakukan semacam terapi, misalnya dengan pembelajaran remedial, penugasan atau pekerjaan rumah sesuai dengan kesulitan yang dihadapi peserta didik.

Diagnostik kesulitan belajar merupakan salah satu fungsi evaluasi yang dilakukan dengan prosedur dan hasilnya akurat menggambarkan kesulitan yang dialami oleh peserta didik. Sebagai evaluasi, diagnostik kesulitan belajar difokuskan untuk mengidentifikasi siapa peserta didik yang mengalami kesulitan dan di bidang mana atau materi yang mana yang menjadi kesulitan tersebut. Diagnostik kesulitan belajar pada umumnya dilakukan pada awal tahun ajaran. Tujuan diagnostik kesulitan belajar dilakukan diawal adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta diddik seperti fungsi pre tes.

Diagnostik kesulitan belajar adalah proses untuk memahami jenis dan karakteristik serta latar belakang kesulitan-kesulitan belajar dengan cara menghimpun dan mempergunakan berbagai data/informasi untuk menyimpulkan, memutuskan dan mencari alternatif pemecahannya. Thorndike dan Hagen (Abin, 2003:307), menyimpulkan diagnostik sebagai 1) upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (*weakness, disease*) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang saksama mengenai gejala-gejalanya (*symptoms*), 2) studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan yang esensial, 3) keputusan yang dibuat setelah studi yang seksama terhadap gejala-gejala atau fakta tentang suatu hal.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan diagnostik kesulitan belajar merupakan suatu prosedur dalam memecahkan masalah kesulitan belajar dengan mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan tertentu, sehingga dapat mengambil kesimpulan dan keputusan untuk pemecahan masalahnya. Diganosis kesulitan belajar merupakan suatu prosedur dalam memecahkan kesulitan belajar. Sebagai prosedur maka diagnosis kesulitan belajar terdiri dari langkah-

langkah yang tersusun secara sistematis. Tahapan-tahapan diagnosis kesulitan belajar adalah jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan berikut.

- a. Siapa peserta didik yang mengalami hambatan atau kesulitan belajar ?
- b. Di mana atau dalam hal apa kesulitan tersebut?
- c. Mengapa kesulitan atau hambatan belajar tersebut terjadi?
- d. Apa yang disarankan untuk mengatasi kesulitan tersebut?
- e. Bagaimana kesulitan atau kendala tersebut dapat dicegah?

Kesulitan belajar yang dialami siswa dapat dilihat dari adanya kegagalan siswa dalam mengikuti proses belajar, dalam mencapai hasil belajar itu sendiri. Menurut Burton dalam Abin (2003), kegagalan didefinisikan sebagai:

- a. Siswa dikatakan gagal apabila dalam batas waktu tertentu yang bersangkutan tidak mencapai ukuran tingkat keberhasilan atau tingkat penguasaan (*level of mastery*) minimal dalam pelajaran tertentu, seperti yang telah ditetapkan oleh orang dewasa atau guru (*criterion referenced*).
- b. Siswa dikatakan gagal apabila yang bersangkutan tidak dapat mengerjakan atau mencapai prestasi yang semestinya (berdasarkan ukuran tingkat kemampuannya: inteligensi, bakat).
- c. Siswa dikatakan gagal apabila yang bersangkutan tidak dapat mewujudkan tugas-tugas perkembangan, termasuk penyesuaian sosial sesuai dengan pola organismiknya (*his organismic pattern*) pada fase perkembangan tertentu, seperti yang berlaku bagi kelompok sosial dan usia yang bersangkutan (*norm-referenced*).
- d. Siswa dikatakan gagal apabila yang bersangkutan tidak berhasil mencapai tingkat penguasaan (*level of mastery*) yang diperlukan sebagai prasyarat (*prerequisite*) bagi kelanjutan (*continuity*) pada tingkat pengajaran berikutnya.

Proses memahami ciri-ciri kesulitan belajar atau disebut juga diagnostik kesulitan belajar. Merupakan pekerjaan yang semestinya dilakukan oleh pengajar supaya memahami dan mengetahui sudah pada tingkatan mana siswanya dapat mengikuti proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Apakah ada kesulitan yang dialami siswa namun tidak pernah diutarakan oleh siswa. Proses yang perlu diperhatikan dalam melakukan diagnostik kesulitan belajar yaitu dengan mencari dan memperoleh informasi

secara benar, akurat, lengkap dan objektif. Hal ini sangat penting untuk dilakukan karena bagaimana bisa memperoleh keputusan yang tepat apabila informasi yang diperoleh kurang mendukung. Maka informasi yang dibutuhkan harus sangat relevan dan mendukung.

Hasil akhir dari diagnostik kesulitan belajar adalah pengambilan kesimpulan dan keputusan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut. Keputusan tersebut dapat diimplementasikan dalam sebuah program atau dalam pengarahan siswa harus melakukan apa ataupun dapat mengambil alternatif yang sesuai dengan masalah yang ada. Alternatif tersebut berupa cara dan metode pengganti dari program-program namun sesuai. Kurang ketercapiannya tujuan pembelajaran yang dialami siswa merupakan bentuk kesulitan belajar. Suatu kependidikan yang terpadu telah menentukan taraf kualifikasi yang telah dibuat sebelumnya. Dari hal ini dapat dilihat apakah siswa telah mencapai taraf kualifikasi atau belum. Apabila belum berarti ada yang salah, mungkin bisa dari kurikulum yang kurang tepat atau masalah yang datang dari siswa sendiri yaitu kesulitan belajar.

### **Faktor-faktor Penyebab Kesulitan Belajar**

Menurut Burton, sebagaimana dikutip oleh Abin S.M. (2002 : 325-326), faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar individu dapat berupa faktor internal, yaitu yang berasal dari dalam diri yang bersangkutan, dan faktor eksternal, adalah faktor yang berasal dari luar diri yang bersangkutan.

#### **a. Faktor Internal**

Yang dimaksud dengan faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor kejiwaan dan faktor kejasmanian.

- Faktor kejiwaan, antara lain, 1) minat terhadap mata kuliah kurang; 2) motif belajar rendah; 3) rasa percaya diri kurang; 4) disiplin pribadi rendah; 5) sering meremehkan persoalan; 6) sering mengalami konflik psikis; 7) integritas kepribadian lemah.

- Faktor kejasmanian, antara lain : 1) keadaan fisik lemah (mudah terserang penyakit); 2) adanya penyakit yang sulit atau tidak dapat disembuhkan; 3) adanya gangguan pada fungsi indera; 4) kelelahan secara fisik.

#### b. Faktor Eksternal

Yang dimaksud dengan faktor eksternal adalah faktor yang berada atau berasal dari luar mahasiswa. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua : faktor instrumental dan faktor lingkungan.

##### 1) Faktor instrumental

Faktor-faktor instrumental yang dapat menyebabkan kesulitan belajar peserta didik antara lain : a) Kemampuan profesional dan kepribadian pengajar yang tidak memadai; b) Kurikulum yang terlalu berat bagi peserta didik; c) Program belajar dan pembelajaran yang tidak tersusun dengan baik; d) Fasilitas belajar dan pembelajaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan.

##### 2) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan meliputi lingkungan sosial dan lingkungan fisik. Penyebab kesulitan belajar yang berupa faktor lingkungan antara lain : a) Disintegrasi atau disharmonisasi keluarga; b) Lingkungan sosial kampus yang tidak kondusif; c) Teman-teman bergaul yang tidak baik; d) Lokasi kampus yang tidak atau kurang cocok untuk pendidikan.

### Klasifikasi Kesulitan Belajar

Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan (*developmental learning disabilities*) mencakup gangguan motorik dan persepsi, kesulitan belajar bahasa dan komunikasi, dan kesulitan belajar dalam penyesuaian perilaku sosial. Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan umumnya sukar diketahui, baik oleh orang tua maupun guru karena tidak ada pengukuran-pengukuran yang sistematis seperti halnya dalam bidang akademik. Kesulitan belajar kelompok ini sering tampak sebagai kesulitan belajar yang disebabkan oleh tidak dikuasainya keterampilan prasyarat, yaitu keterampilan yang harus dikuasai lebih dahulu agar dapat menguasai bentuk keterampilan berikutnya.



Meskipun beberapa kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan sering berkaitan dengan kegagalan dalam pencapaian prestasi akademik, hubungan antara keduanya tidak selalu jelas. Ada anak yang gagal dalam membaca yang menunjukkan ketidakmampuan dalam fungsi-fungsi perseptual motorik, tetapi ada pula yang dapat belajar membaca meskipun memiliki ketidakmampuan dalam fungsi-fungsi perseptual motorik.

Kesulitan belajar akademik (*academic learning disabilities*) menunjuk pada adanya kegagalan-kegagalan pencapaian prestasi akademik yang sesuai dengan kapasitas yang diharapkan. Kegagalan tersebut meliputi keterampilan dalam membaca (*dyslexia*), keterampilan dalam menulis (*dysgraphia*), dan keterampilan dalam mata pelajaran matematika / berhitung (*dyscalculia*). Kesulitan belajar akademik dapat diketahui oleh guru atau orang tua ketika anak gagal menampilkan salah satu atau beberapa kemampuan akademik.

Kesulitan yang berhubungan dengan perkembangan sering tampak sebagai kesulitan belajar yang disebabkan oleh tidak dikuasainya keterampilan prasyarat (*prerequisite skills*), yaitu keterampilan yang harus dikuasai lebih dahulu agar dapat menguasai bentuk keterampilan berikutnya. Sedangkan untuk mencapai prestasi akademik yang memuaskan, seorang anak memerlukan keterampilan prasyarat. Anak yang memperoleh prestasi belajar yang rendah karena kurang menguasai keterampilan prasyarat, umumnya dapat mencapai prestasi tersebut.

Menurut Kirk & Gallagher (1986) kesulitan belajar dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu:

*a. Developmental Learning Disabilities*

Perhatian (*attention disorder*). Anak dengan *attention disorder* akan berdampak pada berbagai stimulus yang banyak. Anak ini selalu bergerak, sering teralih perhatiannya, tidak dapat mempertahankan perhatian yang cukup lama untuk belajar dan tidak dapat mengarahkan perhatian secara utuh pada sesuatu hal.

### *Memory Disorder*

*Memory disorder* adalah ketidakmampuan untuk mengingat apa yang telah dilihat atau didengar ataupun dialami. Anak dengan masalah memori visual dapat memiliki kesulitan dalam mengingat kata-kata yang ditampilkan secara visual. Hal serupa juga dialami oleh anak dengan masalah pada ingatan auditorinya yang mempengaruhi perkembangan bahasa lisannya.

### Gangguan persepsi visual dan motorik

Anak-anak dengan gangguan persepsi visual tidak dapat memahami rambu-rambu lalu lintas, tanda panah, kata-kata yang tertulis, dan symbol visual yang lain. Mereka tidak dapat menangkap arti dari sebuah gambar atau angka atau memiliki pemahaman akan dirinya.

### *Thinking Disorder*

*Thinking disorder* adalah kesulitan dalam operasi kognitif pada pemecahan masalah pembentukan konsep dan asosiasi. *Thinking disorder* berhubungan dengan gangguan dalam berbahasa verbal.

### *Language Disorder*

Merupakan kesulitan belajar yang paling umum dialami pada anak pra-sekolah. Biasanya anak-anak ini tidak berbicara atau berespon dengan benar terhadap instruksi atau pernyataan verbal.

### *b. Academic Learning Disabilities*

Adalah kondisi yang menghambat proses belajar yaitu dalam membaca, mengeja, menulis, atau menghitung. Ketidakmampuan ini muncul pada saat anak menampilkan kinerja di bawah potensi akademik mereka.

## **Klasifikasi Gangguan Belajar Berdasarkan Penyebab**

Ketidakmampuan belajar dapat dikategorikan baik oleh jenis pengolahan informasi yang dipengaruhi atau oleh kesulitan tertentu yang disebabkan oleh defisit pengolahan.

Gangguan berdasarkan tahap pengolahan informasi. Ketidakmampuan belajar termasuk dalam kategori berdasarkan pada empat tahap pengolahan informasi yang digunakan dalam pembelajaran: Input, integrasi, penyimpanan, dan output

Input: adalah informasi yang dirasakan melalui indera, seperti penglihatan dan pendengaran persepsi. Kesulitan dengan persepsi visual dapat menyebabkan masalah dengan mengenali bentuk, posisi dan ukuran barang-barang yang terlihat. Ada juga masalah dengan *sequencing*, yang dapat berhubungan dengan defisit dengan interval waktu pemrosesan atau persepsi temporal. Kesulitan dengan persepsi pendengaran dapat membuat sulit untuk menyaring suara bersaing dalam rangka untuk fokus pada salah satu dari mereka, seperti suara guru. Beberapa anak tampaknya tidak dapat memproses masukan taktil. Misalnya, mereka mungkin tampak tidak sensitif terhadap rasa sakit atau tidak suka disentuh.

Integrasi: adalah tahapan di mana masukan dirasakan, ditafsirkan, dikategorikan, ditempatkan secara berurutan, atau terkait dengan pembelajaran sebelumnya. Siswa dengan masalah di daerah-daerah mungkin tidak dapat menceritakan sebuah cerita dalam urutan yang benar, tidak dapat mengingat urutan informasi seperti hari-hari dalam seminggu, mampu memahami sebuah konsep baru, tetapi tidak dapat menggeneralisasikannya ke area lain dari pembelajaran, atau dapat mempelajari fakta-fakta, tetapi tidak dapat menempatkan fakta bersama untuk melihat “gambaran besar.” Sebuah kosa kata miskin dapat menyebabkan masalah dengan pemahaman.

Penyimpanan: Masalah dengan memori dapat terjadi dengan memori jangka pendek atau bekerja, atau dengan memori jangka panjang. Kesulitan memori paling banyak terjadi di wilayah memori jangka pendek, yang dapat membuat sulit untuk mempelajari materi baru tanpa banyak pengulangan yang lebih daripada biasanya. Kesulitan dengan memori visual dapat menghambat belajar mengeja.

Output: Informasi keluar dari otak baik melalui kata-kata, yaitu, bahasa output, atau melalui aktivitas otot, seperti menunjuk, menulis atau menggambar. Kesulitan dengan output bahasa dapat membuat masalah dengan bahasa lisan, misalnya, menjawab pertanyaan pada permintaan, di mana seseorang harus mengambil informasi dari penyimpanan, mengatur pikiran kita, dan menaruh pikiran ke dalam kata-kata sebelum

kita berbicara. Hal ini juga dapat menyebabkan masalah dengan bahasa yang ditulis untuk alasan yang sama. Kesulitan dengan kemampuan motorik dapat menyebabkan masalah dengan keterampilan motorik kasar dan halus. Orang dengan kesulitan motorik kasar mungkin canggung, yaitu, mereka mungkin rentan terhadap tersandung, jatuh, atau menabrak sesuatu. Mereka juga mungkin mengalami kesulitan berjalan, memanjat, atau belajar naik sepeda. Orang dengan kesulitan motorik halus mungkin mengalami kesulitan mengancingkan kemeja, mengikat tali sepatu, atau dengan tulisan tangan.

### **Pembelajaran Remedial**

Sebelum memberikan pembelajaran remedial, guru terlebih dahulu membuat rekomendasi mengenai berapa siswa yang perlu dan membutuhkan pembelajaran remedial. Hal ini bisa dilakukan dengan mengelompokkan nilai siswa yang kurang dan tidak baik, sehingga diperoleh jumlah siswa yang perlu diberikan remedi. Sekolah mengetahui berapa jumlah siswa yang perlu ikut remidi, guru bisa menentukan bagaimana remidi bisa diberikan dengan tepat sasaran, dalam membuat rekomendasi untuk pembelajaran remedial.

Kemampuan guru dalam memilih materi remidi tidak hanya pada kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa tetapi juga pada ketepatan waktu guru dalam menyelesaikan materi remidi yang diberikan.

Pada Penelitian yang dilakukan terhadap guru mata pelajaran Akuntansi di sebuah SMK menunjukkan metode yang digunakan oleh guru dalam memberikan pembelajaran remedial paling banyak menggunakan metode penugasan yaitu dengan memberikan latihan soal pada siswa yaitu sebesar 50% atau separo dari jumlah responden. Sebesar 33,3% yang menggunakan metode tanya jawab dan 16,7% yang menggunakan 2 metode dalam memberikan pembelajaran remedial yaitu metode tanya jawab dan metode penugasan. Mengenai ketepatan guru dalam memilih metode yang digunakan dalam pembelajaran remedial pada mata pelajaran Akuntansi, dapat dilihat dari respon siswa selama pembelajaran remedial berlangsung.

Selain memilih metode yang tepat, guru juga perlu memikirkan media yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran remedial mata pelajaran tertentu. 66,7% dari responden

hanya menggunakan LKS dalam pembelajaran remedial dan 33% dari responden yang menggunakan LKS dan OHP sebagai media dalam pembelajaran remedial pada mata pelajaran akuntansi. Adapun respon siswa mengenai media yang digunakan oleh guru, menunjukkan bahwa sebagian besar (58,3%) guru kurang dalam menggunakan media karena sebagian besar guru hanya menggunakan LKS dalam pembelajaran remedial, dan 41,7% guru berada pada kategori cukup baik dalam menggunakan media dalam pembelajaran remedial, terlihat dengan 58,3% - 68% dari siswa lebih memusatkan perhatiannya pada pelajaran.

Data tentang frekuensi (berapa kali) guru memberikan *Remedial Teaching* pada siswa dalam satu semester seperti terlihat bahwa dari 12 responden terdapat 7 responden atau 58,3% yang memberikan pembelajaran remedial sebanyak 3 kali dalam satu semester, ini termasuk dalam kategori cukup baik, responden yang memberikan pembelajaran remedial sebanyak 4 kali dalam satu semester hanya 1 (satu) responden atau 8,3%, dan 4 responden memberikan remidi hanya 2 kali dan termasuk kategori kurang baik, karena guru minimal memberikan remidi sebanyak 2 kali dalam satu semester. Mengenai penentuan waktu diberikannya *Remedial Teaching* menunjukkan bahwa semua responden memberikan Remedial Teaching, pada jam di luar jam pelajaran biasa, remidi dilaksanakan setelah jam pelajaran reguler selesai atau setelah pulang sekolah agar tidak mengganggu atau mengurangi jadwal jam pelajaran rutin.

Dalam memberikan rekomendasi untuk pembelajaran remedial berada dalam kategori cukup baik, meskipun sebagian masih kurang optimal, hal ini disebabkan ada sebagian guru yang merasa enggan untuk membagi nilai siswa ke dalam kategori baik, kurang baik maupun tidak baik. Bahkan ada guru yang tidak pernah menyusun rekomendasi pemberian bantuan remedial diberikan, karena mengklasifikasikan nilai-nilai siswa akan memakan banyak waktu. Dari klasifikasi nilai siswa ini akan diperoleh jumlah siswa yang perlu ikut remidi.

Kualitas pelaksanaan pemberian bantuan remedial secara keseluruhan dalam kategori cukup baik yang berarti masih ada yang kurang optimal dalam pemberian bantuan remedial. Salah satu penyebabnya adalah kekurangan kemampuan guru dalam merumuskan tujuan pembelajaran remedial yang sesuai dengan kebutuhan siswa, guru kurang

memahami dimana letak-letak kesulitan siswa sehingga tujuan yang dirumuskan kurang sesuai dengan yang dibutuhkan siswa.

Dalam merumuskan tujuan pembelajaran remedial harus sesuai dengan kebutuhan siswa, dimana siswa memang belum mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Penentuan tujuan pembelajaran remedial yang tepat akan membantu guru dalam memilih materi untuk pembelajaran remedial yang tepat pula.

Kemampuan guru Akuntansi di SMA tersebut dalam memilih materi pembelajaran remedial secara keseluruhan dalam kategori baik, dan dalam hal ketepatan waktu menyelesaikan materi remidi hanya mencapai 63,3% dari materi remidi yang seharusnya diberikan, hal ini disebabkan guru kurang mampu mengolah dan mengatur waktu yang tersedia untuk pembelajaran remedial, sehingga ada sebagian materi remidi yang belum tuntas diberikan pada siswa.

Kemampuan guru dalam memilih metode yang digunakan untuk pembelajaran remedial dalam kategori baik, walaupun ada guru yang kurang mampu memilih metode yang cocok atau sesuai untuk diberikan dalam pembelajaran remedial mata pelajaran Akuntansi.

Sebagian guru hanya menggunakan 1(satu) metode dalam pembelajaran remedial sehingga kegiatan pembelajaran kurang bervariasi. Sebagian besar guru menggunakan metode penugasan untuk pembelajaran remedial, sebagian menggunakan metode tanya jawab, ada juga yang menggabungkan kedua metode tersebut.

Media yang digunakan dalam pembelajaran remedial mata pelajaran dalam kategori kurang. Hal ini disebabkan karena media yang digunakan sangat terbatas, rata-rata guru hanya menggunakan LKS sebagai media atau sumber belajar dalam mata pelajaran Akuntansi. Keterbatasan media yang digunakan ini disebabkan kurangnya dana untuk pengadaan media yang cukup dan relevan untuk mata pelajaran tersebut, karena untuk memperoleh media yang cukup diperlukan biaya yang besar.

Frekuensi guru dalam memberikan pembelajaran remedial pada siswa, rata-rata sebanyak 3 kali. Selebihnya memberikan remidi pada siswa hanya 2 kali dalam satu semester. Dari hasil wawancara, pelaksanaan *Remedial Teaching* dilakukan setelah pulang sekolah.

Proses pembelajaran merupakan suatu aktifitas yang tidak hanya sekedar penyampaian informasi dari guru kepada siswa tetapi ada interaksi antara guru dengan siswa. Menurut Gagne, pembelajaran adalah usaha guru yang bertujuan untuk menolong siswa belajar, di mana pembelajaran merupakan aktivitas yang mempengaruhi terjadinya proses belajar peserta didik. Pembelajaran remedial memegang peranan penting, khususnya dalam rangka pencapaian hasil belajar yang optimal. Pembelajaran remedial merupakan suatu proses yang dilakukan peserta didik yang mengalami kesulitan belajar. Tujuan pembelajaran remedial membantu peserta didik mencapai standar kompetensi sesuai dengan ketuntasan belajar yang ditetapkan.

Pembelajaran remedial disesuaikan dengan jenis dan sifat kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran remedial merupakan rangkaian kegiatan lanjutan dari diagnosis kesulitan belajar. Bantuan yang diberikan guru pada pembelajaran remedial ditekankan pada upaya perbaikan hasil belajar dengan cara belajar yang lebih efektif dan disesuaikan dengan materi di mana peserta didik tersebut mengalami kesulitan serta bersifat penyelesaian masalah. Pembelajaran remedial adalah suatu bentuk pembelajaran yang merupakan bantuan atau perbaikan seperti cara, media, metode pembelajaran bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar.

*Remedial Teaching* merupakan salah satu metode pembelajaran dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa terutama bagi siswa yang belum berhasil dalam hal pencapaian kompetensi (Depdiknas, 2003:6). Siswa yang tergolong lambat menguasai suatu standar kompetensi pada pembelajaran biasa yang diikuti dalam kelas reguler kurang signifikan terhadap upaya membangun pengetahuan didalam dirinya, sehingga memerlukan pembelajaran remedial. Pembelajaran remedial fokus terhadap topik tertentu (sesuai dengan kebutuhannya), tergantung pada usia siswa, kesulitan yang dialaminya dalam memahami suatu topik. Bagi siswa yang sudah baik hasil belajarnya, cukup diberi pengayaan dengan tugas rumah.

Agar pembelajaran remedial dapat mencapai hasil yang diharapkan, maka pelaksanaannya perlu dilakukan melalui prosedur atau langkah-langkah yang memadai serta menggunakan metode yang tepat. Dalam usaha memberikan bantuan

pembelajaran remedial kepada anak yang menghadapi kesulitan belajar, dapat ditempuh langkah-langkah yaitu manandai atau mengenali murid yang mengalami kesulitan belajar, mengetahui sifat dan jenis kesulitan belajar, mengetahui latar belakang kesulitan belajar, menetapkan kemungkinan-kemungkinan usaha bantuan serta evaluasi dan tindak lanjut (Depdikbud, 2002:16)

Remedial berarti menyembuhkan atau membetulkan, atau membuat menjadi baik. Dengan demikian pembelajaran remedial adalah suatu bentuk pembelajaran yang bersifat menyembuhkan atau membetulkan, atau pembelajaran yang membuat menjadi baik (Depdikbud, 1984:5). Sedangkan Arifin (1995:224), menyebutkan bahwa *Remedial Teaching* (pembelajaran remedial) adalah pembelajaran yang bentuknya khusus, bertujuan untuk memenuhi fungsi utama dari diagnosis belajar yaitu untuk mengatasi persoalan siswa yang mengalami kesulitan belajar. Proses pembelajaran ini sifatnya lebih khusus karena disesuaikan dengan jenis dan sifat kesulitan belajar yang dihadapi murid. Proses bantuan lebih ditekankan pada usaha perbaikan cara-cara belajar, cara mengajar, menyesuaikan materi pelajaran, serta penyembuhan hambatan-hambatan yang dihadapi.

Secara umum tujuan *Remedial Teaching* hampir sama dengan pembelajaran biasa yaitu agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran semaksimal mungkin (Arifin, 1995:8). Sedangkan secara khusus *Remedial Teaching* bertujuan agar murid-murid yang mengalami kesulitan belajar dapat mencapai hasil belajar yang diharapkan melalui penyembuhan, atau perbaikan dalam proses belajarnya (Depdikbud, 1984:8)

Dengan *Remedial Teaching*, peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat membetulkan atau disembuhkan atau diperbaiki, sehingga dapat mencapai hasil yang diharapkan sesuai dengan kemampuannya. Kesulitan belajar yang dihadapi mungkin menyangkut semua bidang studi, mungkin beberapa bidang studi, atau satu bidang studi, atau satu kompetensi dasar dari satu bidang studi tertentu. Pembetulan atau penyembuhan bisa mencakup sebagian besar aspek tingkah laku, atau sebagian kecil atau beberapa aspek tingkah laku atau segi tertentu saja. Demikian pula proses penyembuhan bisa dalam jangka waktu lama atau dalam waktu yang sebentar. Hal tersebut tergantung pada jenis, sifat, dan latar belakang kesulitan belajar yang dihadapi.



Pembelajaran remedial berhubungan dengan perbaikan, pembelajaran ulang bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar atau peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai batas standar ketuntasan belajar. Pembelajaran remedial dimaksudkan untuk “menyembuhkan” atau mengatasi hambatan/kesulitan belajar. Jadi, pembelajaran remedial bersifat mengobati, menyembuhkan atau membetulkan pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran sesuai standar ketuntasan belajar.

Tujuan pembelajaran remedial adalah agar peserta didik memahami dirinya, khususnya hasil atau prestasi belajarnya, mengetahui kelemahan, kendala dan kesulitan yang dihadapinya dalam mempelajari suatu substansi atau bidang studi. Dengan mengetahui kekurangannya, peserta didik diharapkan dapat memperbaiki atau mengubah cara belajarnya ke arah yang lebih baik, memilih materi dan fasilitas belajar secara tepat, mengembangkan sifat dan kebiasaan yang dapat mendorong tercapainya hasil belajar yang lebih baik dan melaksanakan tugas-tugas belajar serta mampu mengatasi hambatan atau kesulitan belajar dengan mengembangkan sikap serta kebiasaan yang tepat (baru) dalam mempelajari bidang studi atau materi tersebut.

Fungsi pembelajaran remedial meliputi

- 1) Fungsi korektif, yaitu perbaikan terhadap hal-hal yang dipandang belum memenuhi apa yang diharapkan dalam keseluruhan proses pembelajaran, antara lain mencakup perumusan tujuan, penggunaan metode, cara-cara belajar, materi dan alat pelajaran, evaluasi dan lain-lain,
- 2) Fungsi Pemahaman, yaitu memungkinkan guru, siswa atau pihak-pihak lainnya akan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik dan komprehensif mengenai pribadi siswa,
- 3) Fungsi Penyesuaian, yaitu dapat membentuk siswa untuk dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan dan proses belajarnya,
- 4) Fungsi Pengayaan, yaitu siswa akan dapat memperkaya proses pembelajaran,

- 5) Fungsi Akselerasi, yaitu diperoleh hasil belajar yang lebih baik dengan menggunakan waktu yang efektif dan efisien dan
- 6) Fungsi *Terapeutik* yaitu dapat membantu menyembuhkan atau memperbaiki kondisi kepribadian siswa yang diperkirakan menunjukkan adanya penyimpangan.

### **Langkah-Langkah Pembelajaran Remedial**

Beberapa hal yang harus dilakukan sebelum melakukan pembelajaran remedial antara lain:

- a. Meneliti peserta didik yang mengalami permasalahan belajar sebagai dasar kegiatan pembelajaran remedial.
- b. Menentukan tindakan yang hendak dilakukan berdasarkan tingkat kesulitan, pada aspek atau materi apa yang menjadi kesulitan yang dihadapi peserta didik tersebut. Ada kemungkinan, peserta didik yang mengalami masalah psikologis yang menjadi penyebab dari kesulitan belajar diberikan atau direkomendasikan untuk mendapatkan layanan khusus, misalnya layanan bimbingan konseling yang tersedia di sekolah, yang tentu saja harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik tersebut.
- c. Pembelajaran remedial dilakukan setelah diketahui adanya kesulitan belajar, kemudian diberikan pelayanan khusus. Metode yang digunakan dalam pembelajaran remedial disesuaikan dengan sifat, jenis, dan latar belakang kesulitan yang dihadapi peserta didik. Pembelajaran remedial lebih diferensial dengan pendekatan individual. Evaluasi hasil belajar pada pembelajaran remedial disesuaikan dengan kesulitan belajar yang dialami oleh peserta didik.
- d. Pada akhir pembelajaran remedial dilakukan evaluasi. Tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui tingkat penguasaan atau pencapaian ketuntasan belajar, misalnya ketuntasan belajar adalah 75% (*level of mastery*). Bila ternyata batas ketuntasan belajar belum tercapai maka dilakukan diagnostik ulang untuk dasar pembelajaran remedial berikutnya. Evaluasi perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk menentukan pembelajaran remedial berikutnya.

## **D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN**

### **Aktivitas Pengantar**

Materi pelatihan ini dirancang untuk dipelajari guru-guru. Selain disajikan prinsip-prinsip dan hakekat Kesulitan Belajar, dilakukan diskusi kelompok, latihan-latihan, dalam pendalaman materi yang mendorong kreativitas untuk berinovasi. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan andragogi, yaitu lebih mengutamakan pengungkapan kembali pengalaman peserta pelatihan, menganalisis, menyimpulkan, dan menggeneralisasi dalam suasana diklat yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, menyenangkan, dan bermakna. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam mempelajari materi pelatihan ini mencakup aktivitas individual dan kelompok.

#### **1. Aktivitas individual meliputi:**

- a. memahami dan mencermati materi pelatihan;
- b. mengerjakan latihan/tugas, menyelesaikan masalah/kasus pada setiap kegiatan belajar;
- c. menyimpulkan materi Kesulitan Belajar;
- d. melakukan refleksi.

#### **2. Aktivitas kelompok meliputi:**

- a. mendiskusikan materi pelatihan;
- b. bertukar pengalaman (sharing) dalam melakukan latihan menyelesaikan masalah/kasus;
- c. membuat rangkuman;
- d. refleksi.

#### **Aktivitas 1**

Diskusikan soal-soal berikut ini secara berkelompok.

1. Lakukan diagnosis kesulitan belajar untuk menentukan apakah seseorang peserta didik mengalami kesulitan belajar atau tidak. Untuk dapat menentukannya gunakan indikasi-indikasi sebagaimana yang telah diuraikan.

2. Pahami kembali faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar. Selanjutnya lakukan analisis terhadap peserta didik tersebut untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang kiranya menjadi sumber kesulitan belajarnya. Mungkin kesulitan itu bersumber kepada faktor internal, atau mungkin faktor eksternal. Kesulitan belajar yang bersumber pada faktor internal, terutama pada faktor psikologis, biasanya memerlukan suatu penanganan khusus yang mungkin saja memerlukan bantuan orang lain yang ahli dalam bidangnya.
3. Setelah sumber latar belakang dan penyebab kesulitan belajar peserta didik tersebut dapat diketahui dengan tepat, selanjutnya tentukan pula jenis bimbingan atau bantuan yang perlu diberikan kepadanya.
4. Sesuai dengan jenis kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan jenis bimbingan yang perlu diberikan kepadanya, tentukan pula kepada siapa kiranya ia perlu berkonsultasi. Mungkin ia perlu berkonsultasi dengan guru atau dosen bidang studi tertentu, konselor, psikologi, atau psikiater.

#### Aktivitas 2.

5. Setelah semua langkah untuk mengatasi kesulitan belajar dilaksanakan dengan baik, lakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana kesulitan belajar peserta didik tersebut telah dapat diatasi. Evaluasi tersebut hendaknya dilakukan secara kontinue sampai kesulitan belajar peserta didik tersebut telah benar-benar dapat diatasi dengan tuntas, dan telah menunjukkan kesembuhan yang permanen.
6. Apabila evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa kesulitan belajar telah dapat diatasi, tindakan selanjutnya adalah melakukan perbaikan untuk meningkatkan prestasi belajarnya, sesuai dengan potensi yang ada pada dirinya.

## E. RANGKUMAN

### Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas Pengantar

Materi pelatihan ini dirancang untuk dipelajari guru-guru. Selain disajikan prinsip-prinsip dan hakekat Kesulitan Belajar, dilakukan diskusi kelompok, latihan-latihan, dalam

pendalaman materi yang mendorong kreativitas untuk berinovasi. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan andragogi, yaitu lebih mengutamakan pengungkapan kembali pengalaman peserta pelatihan, menganalisis, menyimpulkan, dan menggeneralisasi dalam suasana diklat yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, menyenangkan, dan bermakna. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam mempelajari materi pelatihan ini mencakup aktivitas individual dan kelompok.

1. Aktivitas individual meliputi:

- a. memahami dan mencermati materi pelatihan;
- b. mengerjakan latihan/tugas, menyelesaikan masalah/kasus pada setiap kegiatan belajar;
- c. menyimpulkan materi Kesulitan Belajar;
- d. melakukan refleksi.

2. Aktivitas kelompok meliputi:

- a. mendiskusikan materi pelatihan;
- b. bertukar pengalaman (sharing) dalam melakukan latihan menyelesaikan masalah/kasus;
- c. membuat rangkuman;
- d. refleksi.

### Aktivitas 1

Diskusikan soal-soal berikut ini secara berkelompok.

7. Lakukan diagnosis kesulitan belajar untuk menentukan apakah seseorang peserta didik mengalami kesulitan belajar atau tidak. Untuk dapat menentukannya gunakan indikasi-indikasi sebagaimana yang telah diuraikan.
8. Pahami kembali faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar. Selanjutnya lakukan analisis terhadap peserta didik tersebut untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang kiranya menjadi sumber kesulitan belajarnya. Mungkin kesulitan itu bersumber kepada faktor internal, atau mungkin faktor eksternal. Kesulitan belajar yang bersumber pada faktor internal, terutama

pada faktor psikologis, biasanya memerlukan suatu penanganan khusus yang mungkin saja memerlukan bantuan orang lain yang ahli dalam bidangnya.

9. Setelah sumber latar belakang dan penyebab kesulitan belajar peserta didik tersebut dapat diketahui dengan tepat, selanjutnya tentukan pula jenis bimbingan atau bantuan yang perlu diberikan kepadanya.
10. Sesuai dengan jenis kesulitan belajar yang dialami peserta didik dan jenis bimbingan yang perlu diberikan kepadanya, tentukan pula kepada siapa kiranya ia perlu berkonsultasi. Mungkin ia perlu berkonsultasi dengan guru atau dosen bidang studi tertentu, konselor, psikologi, atau psikiater.

#### Aktivitas 2.

11. Setelah semua langkah untuk mengatasi kesulitan belajar dilaksanakan dengan baik, lakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana kesulitan belajar peserta didik tersebut telah dapat diatasi. Evaluasi tersebut hendaknya dilakukan secara kontinue sampai kesulitan belajar peserta didik tersebut telah benar-benar dapat diatasi dengan tuntas, dan telah menunjukkan kesembuhan yang permanen.
12. Apabila evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa kesulitan belajar telah dapat diatasi, tindakan selanjutnya adalah melakukan perbaikan untuk meningkatkan prestasi belajarnya, sesuai dengan potensi yang ada pada dirinya.

## F. TES FORMATIF

## **G. KUNCI JAWABAN**

Kunci Jawaban untuk Test Formatif

1. a
2. a
3. b
4. d
5. d
6. c
7. c
8. d
9. d
10. b
11. a

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 : MENGGAMBAR MANUAL**

### **A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Setelah mengikuti kegiatan belajar 2, peserta pelatihan diharapkan mampu:

1. Menyeleksi peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.
2. Mengevaluasi jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis.
3. Menilai huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.
4. Memprediksi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur.
5. Mengkombinasikan peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.
6. Menyajikan jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis.
7. Mengkonstruksi huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.
8. Memodifikasi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur

### **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

- 20.1. Membangun gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai fungsi dan prosedur penggunaan peralatan gambar, garis gambar dan simbol kelengkapan informasi gambar
- 20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.



## **C. URAIAN MATERI**

### **PENGETAHUAN DASAR**

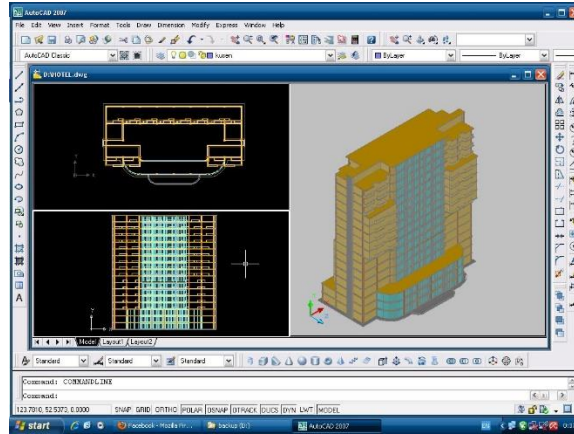
Pekerjaan perencanaan konstruksi memerlukan berbagai jenis peralatan dan perlengkapan, salah satunya adalah peralatan menggambar. Perkembangan jaman telah merubah dalam hal alat bantu menggambar. Di waktu lampau menggambar dilakukan secara manual, tetapi di era sekarang menggambar bisa dilakukan dengan komputer. Masing-masing alat bantu menggambar mempunyai kelebihan dan kekurangan. Namun demikian, bagi orang teknik, gambar manual harus dikuasai terlebih dahulu sebelum menggambar dengan komputer. Hal ini penting karena aturan-aturan pada gambar manual, juga diterapkan pada gambar dengan alat bantu komputer.

Menggambar dengan komputer memiliki kelebihan antara lain: lebih cepat dalam pengerjaan, mudah di edit ketika ada perubahan, fleksibel dalam pencetakan, dan tidak memerlukan ruang gambar. Namun demikian selain harus memiliki komputer dengan perangkat lunak untuk menggambar, harus tersedia sumber listrik untuk menyalakan komputer, tanpa listrik pekerjaan menggambar tidak bisa dilakukan.

Pekerjaan menggambar secara manual sudah dilakukan manusia sejak berabad-abad yang lalu. Menggambar manual menghasilkan gambar yang langsung tanpa harus dicetak, akan tetapi ketika gambar salah atau mau diubah harus dilakukan proses penghapusan yang tidak mudah.

Gambar 2. 1

Menggambar dengan komputer

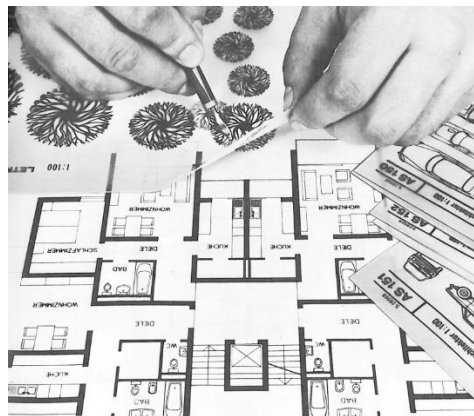


(Sumber: adyekrangga.blogspot.com)

Peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dalam menggambar manual antara lain: meja gambar atau papan gambar yang bisa diatur, lampu yang dapat diatur, siku-siku, penggaris panjang, penggaris fleksibel, jangka, pensil, pena teknik, pensil mekanis, perlengkapan koreksi, sablon, kertas gambar, mesin gambar, letraset, dan lain-lain.

Gambar 2. 2

Letraset



(Sumber : letrasetblog.com)

- 1) Meja gambar dan mesin gambar

Meja gambar merupakan perlengkapan utama bagi seorang juru gambar. Menggambar dapat dilakukan di segala tempat, tetapi hasil maksimum sulit dicapai. Dengan meja gambar khusus yang dapat diatur sudut kemiringan dan tinggi rendahnya, juru gambar dapat lebih leluasa bergerak. Selain itu posisi menggambar bisa disesuaikan dengan sikap tubuhnya dalam keadaan berdiri atau duduk.

Adapun spesifikasi meja gambar :

- a) Bahan: papan, kayu lapis, kayu partisi yang lunak dan kering, kaca.
- b) Datar dan tidak melengkung , tepi meja lurus dan siku.
- c) Ukuran bermacam–macam sesuai ukuran kertas.
- d) Dapat dipasang mesin gambar dan lampu.

Gambar 2. 3

Meja gambar



(Sumber: sejarah.kompasiana.com.)

Tabel 2. 1

Ukuran meja gambar

No	Kode	Ukuran Meja (mm)	Ukuran kertas
1	D0	1500 x 1000 x 25	A0
2	D1	1000 x 700 x 25	A1
3	D2	700 x 500 x 15	A3
	D3	500 x 350 x 15	A3

## 2) Siku – siku

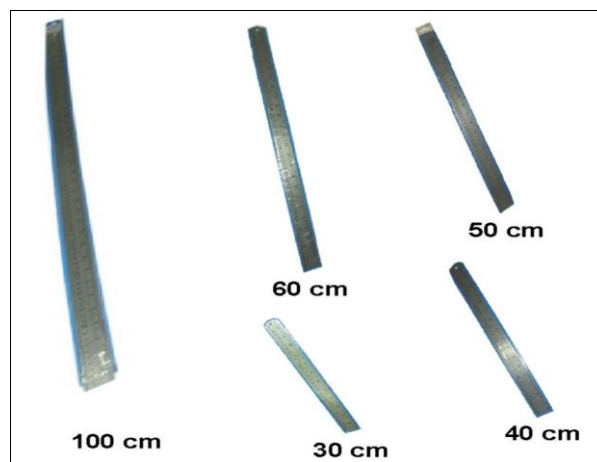
Dalam dunia menggambar , dikenal dua jenis siku–siku , yaitu siku–siku T yang berguna untuk menarik garis horizontal pada meja gambar dan sepasang segitiga siku–siku yang secara tergabung dapat dipergunakan untuk garis vertikal, garis dengan sudut  $15^{\circ}, 30^{\circ}, 45^{\circ}, 60^{\circ}, 75^{\circ}, 90^{\circ}$ .

## 3) Penggaris panjang

Penggaris panjang dengan skala ukuran sangat diperlukan, baik yang panjangnya 20 cm, 30 cm, 50 cm, 60 cm maupun yang 150 cm. penggaris terutama yang panjang baik kalau digunakan untuk menarik garis–garis pada penggambaran gambar perspektif untuk titik lenyap yang jauh.

Gambar 2. 4

Penggaris



(Sumber: ermich-atk.indonetwork.co.id)

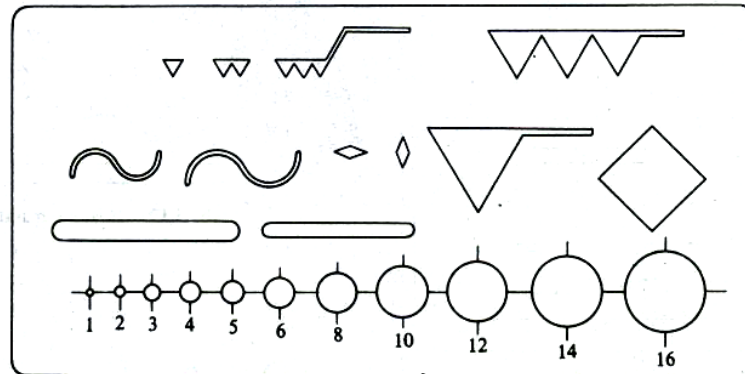
## 4) Penggaris lengkung dan penggaris fleksibel

Baik penggaris lengkung maupun penggaris fleksibel berguna untuk menarik garis lengkung yang tidak mempunyai titik pusat /radius tertentu jika digunakan jangka. Penggaris ini sangat berguna untuk menggambar proyeksi atau perspektif. Penggaris lengkung ada tiga buah dalam satu set, sering disebut dengan penggaris Perancis.

Sedangkan penggaris fleksibel ada bermacam-macam bentuk dan panjangnya, juga bervariasi dari yang 30 cm, 40 cm, 50 cm, hingga yang 60 cm panjangnya.

Gambar 2. 5

Penggaris lengkung



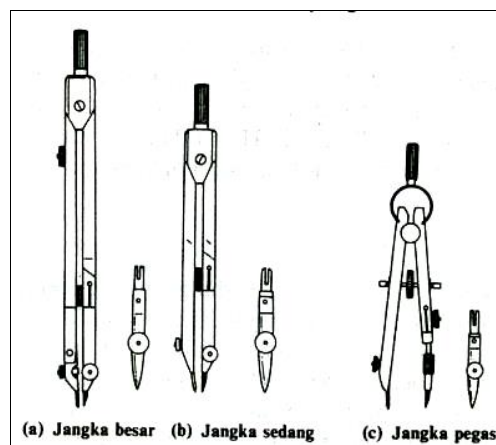
(Sumber: aulimagine.wordpress.com)

#### 5) Jangka

Jangka dapat digunakan untuk membuat sebuah lingkaran, pembagi jarak untuk memindahkan titik dari satu gambar skala dan membuat garis parabola. Jenis alat ini juga bermacam-macam , yaitu: jangka pembagi, jangka biasa, jangka nol dan jangka batang.

Gambar 2. 6

Penggaris lengkung



(Sumber: aulimagine.wordpress.com)

#### 6) Pensil

Pensil yang digunakan untuk menggambar berbeda-beda sesuai dengan maksud dan tujuan penarikan garis. Di pasaran pensil bisa diperoleh dengan mudah dalam berbagai jenis, yaitu:

- a) Pensil yang sangat keras : 9H, 8H, 7H
- b) Pensil yang keras : 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H
- c) Pensil yang sedang : F, HB, 2B
- d) Pensil yang lunak : 3B, 4B, 5B
- e) Pensil yang sangat lunak : 6B, 7B, 8B

#### 7) Rapido atau pena teknik

Setiap rapido mempunyai ketebalan tertentu, maka untuk membuat gambar dengan lebih dari satu ketebalan garis, diperlukan rapido dalam jumlah yang sama. Masing-masing rapido diberi tanda berwarna pada leher pena atau tutupnya sesuai dengan ketebalan garis yang dihasilkan. Pada salah satu jenis rapido, terdapat 9 warna pengenal untuk ketebalan garis tertentu yaitu :

- a) Ungu : 0,13
- b) Merah : 0,18
- c) Putih : 0,25
- d) Kuning : 0,3
- e) Coklat : 0,5
- f) Biru : 0,7
- g) Orange : 1,0
- h) Hijau : 1,4
- i) Kelabu : 2,0

Gambar 2. 7

Rapido



#### 8) Pensil mekanis

Keistimewaan pensil ini adalah pada ketebalan garisnya yang tertentu, ada yang 0,3 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 0,9 mm; 1,8 mm; 2 mm; 3 mm. setiap pensil dilengkapi dengan penghapus karet dan pembersih ujung, yang terdapat di bawah tombol penekan mekanisme pengatur minen. Mengingat variasi fungsinya, maka minen terdapat dalam beberapa kekerasan yaitu: 5 H, 4 H, 3 H, 2H, H, B, 2B dan F. Pensil ini bisa dipakai langsung untuk menggambar, menulis maupun untuk membuat sketsa sebelum dibuat gambar dengan tinta. Penggunaan pensil mekanis menghasilkan gambar yang tepat, jelas, rapi serta bersih.

#### 9) Perlengkapan koreksi

Bagi seorang perencana tersedia penghapus yang bervariasi. Penghapus karet dipakai untuk menghapus garis-garis pensil. Garis tinta bisa dihapus dengan penghapus keras. Penghapus kias atau disebut dengan penghapus listrik tidak merusak permukaan kertas, bisa digunakan untuk menghapus garis-garis tipis-halus maupun alat penghapus dalam bentuk cairan(*trichlorethan*).

Gambar 2. 8

Penghapus tinta



#### 10) Sablon

Untuk mempercepat waktu menggambar, diciptakan orang alat yang disebut dengan sablon. Dengan alat ini, juru gambar dapat dengan cepat membuat huruf maupun bentuk tertentu. Setiap cabang teknik mempunyai sablonnya sendiri-sendiri. Sablon arsitektur, sablon instalasi pipa, sablon *pneumatic* dan sebagainya. Sablon lingkaran, persegi dan elips mempunyai lubang-lubang dengan ukuran diameter atau sisi tertentu sehingga harus disesuaikan dalam pemakaian dengan keperluannya. Sablon huruf mempunyai beberapa variasi ukuran sesuai dengan rapido yang digunakan. Ada yang berhuruf tegak maupun miring.

Gambar 2. 9

Sablon



#### 11) Kertas gambar

Kertas gambar yang digunakan untuk menggambarkan teknik pada umumnya kertas yang berwarna putih dari jenis kertas khusus yang mempunyai ciri-ciri dan sifat khusus pula.

Beberapa macam kertas gambar yang digunakan yaitu :

##### 1) Kertas gambar

Ciri-cirinya :

- a) Lebih tebal dari kertas HVS.
- b) Sifat kaku dan padat.
- c) Mempunyai daya serap tinggi.



- d) Warna putih bersih.
- e) Mempunyai permukaan yang berbeda diantar kedua sisinya yaitu halus dan kasar.

Contoh: kertas manila , kertas padalarang, dan lain–lain.

## 2) Kertas kalkir

Ciri–cirinya:

- a) Agak tranparan mempunyai daya resap rendah.
- b) Warna mendekati putih.
- c) Sering dipakai untuk menggambar teknik.

## 3) Kertas roti

Ciri–cirinya:

- a) Agak transparan.
- b) Warna agak muram.
- c) Mempunyai daya serap rendah'lebih tipis dari kertas HVS.

# PENUNJUK UKURAN

Setiap gambar teknik harus diberikan penunjuk ukuran yang jelas, logis dan lengkap. Jika ukuran–ukuran pada gambar tidak jelas, tidak masuk akal, dan atau tidak lengkap, akan menyebabkan kesulitan dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan sehingga ada kemungkinan gambar dikembalikan lagi ke konsultan perencana, sehingga pekerjaan menjadi mundur. Pengunduran kegiatan pelaksanaan pekerjaan akan menyebabkan perubahan *time schedule* yang harus dikompromikan dengan *owner*.

Ada empat hal yang harus diperhatikan dalam menempatkan penunjukan ukuran yaitu:

## 1) Garis ukuran

Garis ini ditarik dari garis tepi benda. Garis ini halus dan garis tepi benda ditebalkan.

## 2) Garis penunjuk ukuran

Garis ini halus dan dilukis kira-kira 1 mm dari ujung garis ukuran. Garis-garis ukuran yang paralel harus sejajar satu sama lain dengan jarak yang sama kira-kira 10 mm.

## 3) Petunjuk ukuran

Petunjuk ukuran biasanya digunakan dengan arah panah. bentuk panah harus tajam dengan perbandingan sisi alas dan tinggi 1 : 3.

## 4) Ukuran

Ukuran yang dibuat berupa angka yang diletakkan kira-kira 1 mm di atas garis penunjuk ukuran. Besar ukuran disesuaikan dengan bentuk gambar yang dibuat. Angka ukuran bisa dibuat miring atau tegak disesuaikan dengan kebutuhan.

### 1. Garis , Huruf, dan Angka

#### 1) Garis

Setiap garis mempunyai arti, apakah itu gambar sudut, perpotongan dua buah bidang, atau sekedar perubahan bahan atau tekstur. Mutu garis berkaitan dengan tajam dan jelasnya garis hitamnya, dan tebalnya. Jika garis yang dibuat dengan tinta hanya berbeda lebarnya, sedangkan garis yang dibuat dengan pensil dapat berbeda baik dari lebar maupun tingkat kehitamannya. Semua garis harus dimulai dan diakhiri dengan tegas, ujungnya harus bertemu, selalu mempunyai kaitan yang logis dengan garis-garis lainnya dari permulaan sampai akhir.

Tabel 2. 2		Tipe garis	
No	Tipe Garis	Ketebalan	Keperluan
1	Garis penuh	0,6 – 0,8	Garis yang terlihat Garis tepi
2	Garis strip	0,3 – 0,4	Garis yang tidak terlihat
3	Garis pembatas	0,3 – 0,4	Pembatas benda panjang
4	Garis strip titik	0,3 – 0,4	Sumbu/poros

			Pembatas di muka irisan
5	Garis tipis/halus	0,1 – 0,2	Garis ukuran Arsiran
5	Titik-titik	0,1 – 0,2	Bagian yang akan dibongkar

## 2) Huruf dan Angka

Tujuan pemberian huruf dan angka adalah untuk melengkapi dan memperjelas informasi gambar tentang spesifikasi, ukuran dan keterangan lain. Adapun persyaratan pemberian huruf dan angka pada gambar teknik agar gambar tersebut dapat dibaca yaitu: bentuknya seragam, dan dapat dikerjakan dengan cepat.

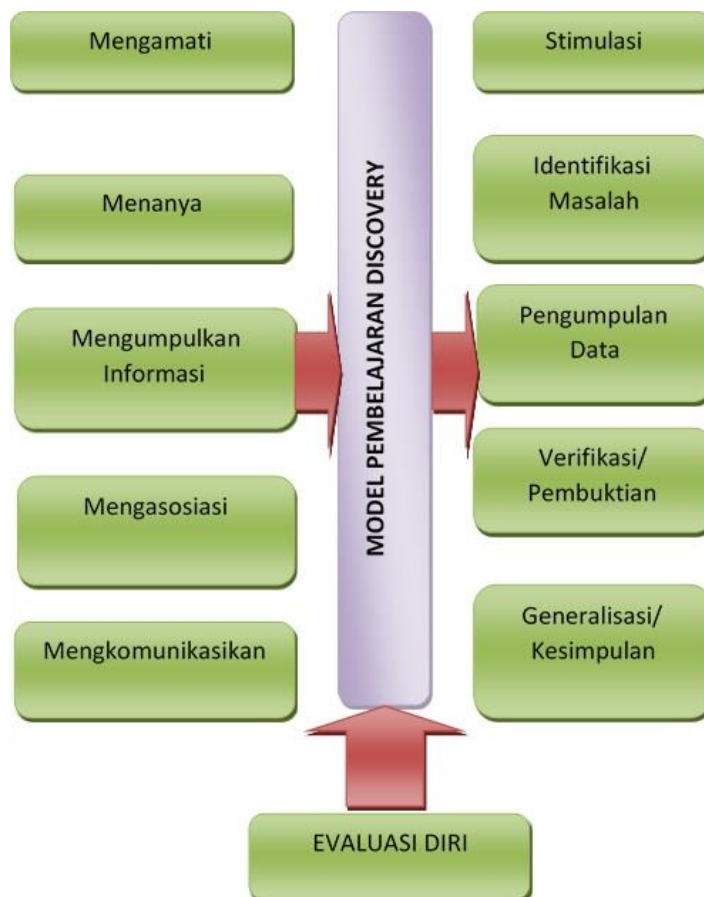
Dalam gambar teknik umumnya digunakan huruf kapital. Jika dipilih huruf miring, kemiringannya dianjurkan 75°.

Ukuran huruf dan angka (ketinggiannya) disesuaikan dengan kebutuhan, apakah digunakan untuk pemberian judul atau sub judul.

Tabel 2. 3	Standar huruf dan angka				
Tinggi huruf besar	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Tinggi huruf kecil	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
Jarak antar huruf	0,7	1,0	1,4	2,0	2,0
Jarak minimum tiap baris	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Tinggi tiap antar kata	1,5	2,1	3,0	4,2	5,0
Tebal huruf dan angka	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4

## D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !



### Kegiatan Inti A (40 menit)

## Stimulasi

- Widyaiswara/ fasilitator menunjukkan berbagai gambar berkaitan dengan peralatan gambar. Cermati dan pahami sehingga Anda dapat mendeskripsikan peralatan gambar pada gambar teknik manual.
- Anda diminta memperhatikan (**mengamati**) berbagai gambar berkaitan dengan simbol gambar teknik.
- Anda dapat **bertanya** berbagai hal berkaitan dengan menggambar manual.
- Widyaiswara/ fasilitator meminta Anda untuk membentuk kelompok diskusi yang terdiri dari 3-4 orang

## Identifikasi Masalah

- Anda diminta mengidentifikasi berbagai peralatan gambar pada gambar teknik manual.
- Diskusikan dalam kelompok apa saja keuntungan dan kerugian penggunaan gambar manual dalam penggambaran teknik.
- Anda diminta berlatih untuk menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan gambar manual serta saran pemecahannya.

## Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis mengenai penggunaan gambar manual dalam penggambaran teknik energi terbarukan, Anda dapat menggunakan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Instrumen analisis		
KELUHAN	FAKTOR PENYEBAB	SARAN PEMECAHAN

### Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok. Pembuktian dapat dilakukan dengan memperagakan langsung dan atau dikonfirmasi dengan data lain hasil pencarian informasi dari referensi yang lain.
- b) Hasil verifikasi **disampaikan** secara jujur dan bertanggung jawab di hadapan kelompok lain secara bergantian

### Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap kelompok untuk menyempurnakan hasil diskusi.
- b) Anda diminta untuk mengkomunikasikan hasil **kesimpulan** terkait penggunaan penggambaran manual dalam gambar teknik energi terbarukan.

## E. RANGKUMAN

1. Jenis peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dalam pekerjaan perencanaan antara lain:
  - a) Meja gambar dan mesin gambar
  - b) Siku-siku
  - c) Penggaris panjang
  - d) Penggaris lengkung dan penggaris fleksibel
  - e) Jangka dan pensil gambar
  - f) Rapido
  - g) Perlengkapan koreksi
  - h) Sablon
  - i) Kertas gambar
2. Jenis-jenis pensil berdasarkan kekerasan bahan grafitnya:
  - a) Pensil yang sangat keras : 9H, 8H, 7H

- b) Pensil yang keras : 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H
- c) Pensil yang sedang : F, HB, 2B
- d) Pensil yang lunak : 3B, 4B, 5B
- e) Pensil yang sangat lunak : 6B, 7B, 8B

3. Ciri-ciri kertas gambar antara lain:

- a) Lebih tebal dari kertas HVS.
- b) Sifat kaku dan padat.
- c) Mempunyai daya serap tinggi.
- d) Warna putih bersih.
- e) Mempunyai permukaan yang berbeda diantar kedua sisinya yaitu halus dan kasar.

4. Ada empat hal yang harus diperhatikan dalam menempatkan penunjukan ukuran yaitu:

- a) Garis ukuran.
- b) Garis penunjuk ukuran.
- c) Petunjuk ukuran.
- d) Ukuran.

5. Standar huruf dan angka dalam gambar teknik:

Tinggi huruf besar	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Tinggi huruf kecil	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
Jarak antar huruf	0,7	1,0	1,4	2,0	2,0
Jarak minimum tiap baris	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Tinggi tiap antar kata	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0
Tebal huruf dan angka	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4

## F. TES FORMATIF

- 1) Sebutkan beberapa spesifikasi meja gambar....
- 2) Sebutkan ukuran meja gambar....
- 3) Sebutkan sembilan warna pengenalan untuk ketebalan garis ....
- 4) Sebutkan ciri-ciri kertas kalkir....
- 5) Sebutkan tipe garis dan keperluannya....



## G. KUNCI JAWABAN

- 1) Spesifikasi meja gambar:
  - a) Bahan: papan, kayu lapis, kayu partisi yang lunak dan kering, kaca.
  - b) Datar dan tidak melengkung , tepi meja lurus dan siku.
  - c) Ukuran bermacam–macam sesuai ukuran kertas.
  - d) Dapat dilengkapi dengan mesin gambar dan lampu.
- 2) Ukuran meja gambar:

No	Kode	Ukuran Meja (mm)	Ukuran kertas
1	D0	1500 x 1000 x 25	A0
2	D1	1000 x 700 x 25	A1
3	D2	700 x 500 x 15	A3
4	D3	500 x 350 x 15	A3

- 3) Pada salah satu jenis rapido, terdapat 9 warna pengenal untuk ketebalan garis tertentu yaitu :
  - a) Ungu : 0,13
  - b) Merah : 0,18
  - c) Putih : 0,25
  - d) Kuning : 0,3
  - e) Coklat : 0,5
  - f) Biru : 0,7
  - g) Orange : 1,0
  - h) Hijau : 1,4
  - i) Kelabu : 2,0
- 4) Ciri–ciri kertas kalkir:
  - a) Transparan mempunyai daya resap rendah.

- b) Warna mendekati putih.
- c) Dipakai untuk menyablon menggambar teknik.

5) Tipe garis dan keperluannya:

No	Tipe Garis	Ketebalan	Keperluan
1	Garis penuh	0,6 – 0,8	Garis yang terlihat Garis tepi
2	Garis strip	0,3 – 0,4	Garis yang tidak terlihat
3	Garis pembatas	0,3 – 0,4	Pembatas benda panjang
4	Garis strip titik	0,3 – 0,4	Sumbu/poros Pembatas di muka irisan
5	Garis tipis/halus	0,1 – 0,2	Garis ukuran Arsiran
6	Titik-titik	0,1 – 0,2	Bagaian yang akan dibongkar

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : MENGGAMBAR PROYEKSI 2 DIMENSI**

### **A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini diharapkan peserta dapat:

1. Menggunakan peralatan gambar dengan baik dan benar.
2. Menggambar proyeksi orthogonal dengan benar.
3. Menggambar gambar pictorial dengan baik dan benar.

### **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

- 20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.
- 20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

### **C. URAIAN MATERI**

#### **UKURAN-UKURAN**

Ada dua macam ukuran dalam gambar teknik. Pertama adalah ukuran horizontal, dan yang kedua adalah ukuran vertical. Ukuran horizontal adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur dimensi panjang dan lebar, sedangkan ukuran vertical adalah ukuran yang digunakan untuk memberikan informasi ukuran vertical (dimensi ketinggian).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggambar ukuran adalah:

- Garis ukuran harus ditarik tipis dan tidak boleh terputus-putus (tebal 0,1 mm).
- Garis-garis pertolongan ini (untuk ukuran-ukuran) harus digambar di luar

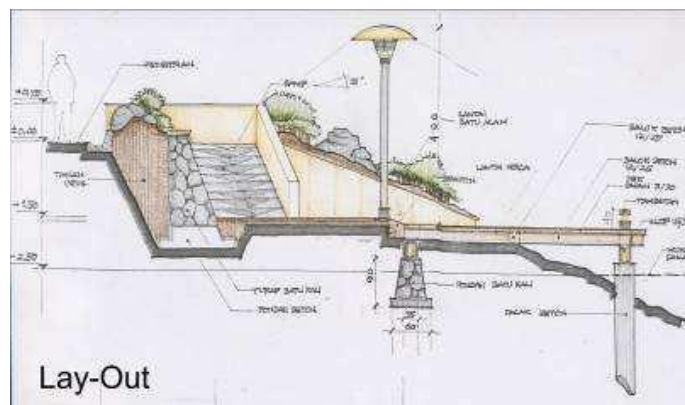
bendanya. Ujung dari garis pertolongan diberi tanda garis miring, tanda panah atau bulatan.

- Angka-angka tidak boleh terlalu kecil.
- Untuk menyatakan ukuran-ukuran yang horizontal, angka/bilangan-bilangan dituliskan di atas garis dan arah angka sejajar garis ukuran.

Untuk ukuran vertikal yang bukan menyatakan ketinggian, angka ditulis di samping kiri garis ukur dan arah angka sejajar dengan garis ukur tersebut (dari bawah ke atas). Jadi, angka-angka harus dapat dibaca dari sebelah kanan gambar. Atau dapat dijelaskan sebagai berikut: gambar diputar 90°searah jarum jam sehingga posisi vertikal ini menjadi horizontal lalu diberi ukuran. Untuk menyatakan suatu ketinggian diperlukan garis pertolongan tegak disertai tanda panah dan angka diletakkan di sebelah kanan garis ukuran ini dengan arch angka horizontal. Atau dengan membandingkan dengan lantai dasar bangunan (lantai 1) sebagai ketinggian  $\pm 0,00$  dan ke atas dinyatakan dengan angka positif (+), sedangkan ke bawah dinyatakan dengan angka negative (-).

Gambar 2. 10

Contoh pelukisan ukuran vertikal



Untuk ukuran-ukuran yang sempit dan rapat boleh digunakan pertolongan tanda panah, angka ditulis di tempat lain.

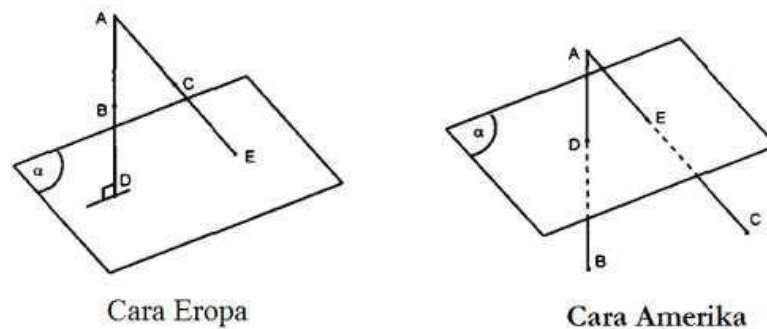
## GAMBAR PROYEKSI

Di dalam teknik cara untuk menggambarkan suatu objek adalah dengan cara proyeksi. Jadi, di sini untuk menggambar suatu objek kita menempatkan bidang proyeksi atau

bidang gambar di antara mata dan objek (cara Amerika). Ada pula yang membuat cara gambar dengan menempatkan bidang proyeksi di belakang objek (cara Eropa).

Gambar 2. 11

Proyeksi cara Amerika dan Eropa



Keterangan:

Titik A : titik mata/pandang Bidang a : bidang proyeksi

Titik D : proyeksi titik B pads bidang a dengan titik pandang di A Titik E : proyeksi titik C pads bidang a dengan titik pandang di A

Ada dua macam proyeksi sebagai berikut.

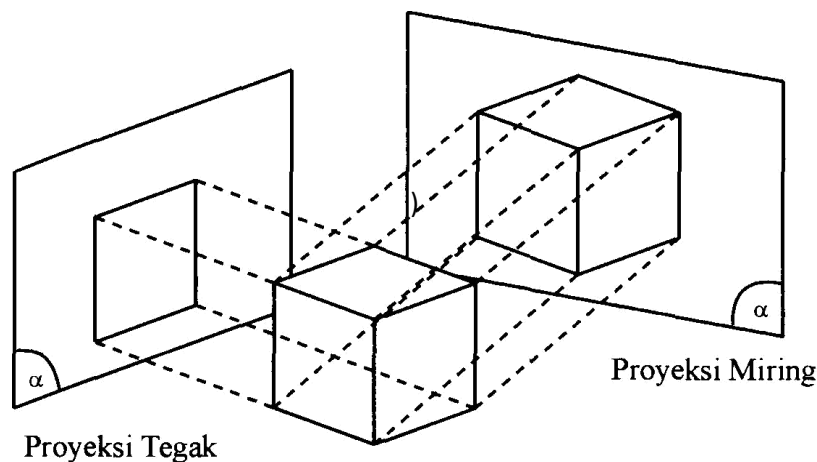
#### 1. Proyeksi miring

Garis-garis proyeksi membentuk sudut miring ( $\neq 90^\circ$ ) terhadap bidang proyeksi. Proyeksi miring disebut juga sebagai gambar pandangan tunggal karena dalam proyeksi ini ketiga dimensi benda akan terlihat sehingga untuk menggambarkan bendanya secara utuh cukup dengan satu gambar proyeksi. Garis-garis proyeksi selalu l bidang proyeksi dan salah satu bidang benda diletakkan sejajar dengan bidang proyeksi. Hanya terlihat satu muka (dua dimensi) untuk setiap gambar proyeksi.

Diperlukan minimal tiga gambar proyeksi untuk menggambarkan suatu objek/benda. Proyeksi tegak disebut juga gambar pandangan majemuk. Dalam teknik sipil, proyeksi ortogonal selalu dipakai untuk menggambarkan suatu objek, sedangkan proyeksi miring hanya digunakan untuk memperjelas suatu gambar.

Gambar 2. 12

Proyeksi Miring (Gambar Pandangan Tunggal)



Yang masuk proyeksi miring adalah: proyeksi aksonometri; proyeksi tidak langsung (oblique); dan proyeksi perspektif.

#### 1. Proyeksi Aksonometri

Proyeksi aksonometri adalah proyeksi miring di mana tiga muka (dimensi) dari benda akan terlihat dengan bentuk dan ukuran yang sebanding benda aslinya. Proyeksi ini disebut juga proyeksi sejajar karena garis-garis objek yang sejajar tetap sejajar. Proyeksi ini dapat juga disebut sebagai proyeksi dengan titik hilang tak terhingga.

Untuk menggambarkan proyeksi aksonometri dapat dilakukan dengan berbagai posisi. Untuk ini dikenal tiga bentuk gambar, yaitu isometri, dimetri, dan trimetri. Lebih lanjut mengenai gambar proyeksi aksonometri akan dibahas pada modul minggu berikutnya.

#### Proyeksi Tidak Langsung (Gambar Oblique)

Proyeksi tidak langsung adalah cara penggambaran pandangan tunggal di mana salah satu bidangnya (bidang muka) diletakkan sejajar bidang proyeksi dan diproyeksikan secara ortogonal. Pada bidang ini ukuran dan bentuk sesuai dengan benda aslinya, sedangkan yang lainnya dengan cara proyeksi sejajar (secara miring).

Rusuk-rusuk a dan b digambar sesuai ukuran yang sebenarnya (secara frontal). Sementara rusuk c digambar dengan skala perbandingan 1, atau 1/3 nya. Dengan sudut a diambil 30°, 45°, atau 60°.

Jadi, dapat dikatakan proyeksi tidak langsung adalah proyeksi sejajar di mana bidang depannya dibuat frontal. Bila c diambil dengan skala perbandingan 1, disebut gambar

cavalier, sedangkan bila skala perbandingan  $1/2$ , dan sudutnya adalah  $45^\circ$ , disebut gambar cabinet (sering dipakai untuk menggambarkan suatu benda pada Gambar Teknik Mesin).

## **2. Proyeksi/Gambar Perspektif**

Proyeksi perspektif adalah cara penggambaran pandangan tunggal di mana dalam menggambarkan gambar proyeksinya, garis-garis sejajar dalam salah satu atau dua dimensinya, bertemu pada satu titik yang disebut titik hilang. Oleh karena itu, gambar ini disebut juga sebagai gambar proyeksi titik hilang. Pada proyeksi ini tidak ada satu garis pun yang ukurannya tepat seperti bendanya. Gambar perspektif ini hanya dipakai untuk memperjelas gambar.

Ada tiga macam gambar perspektif, yaitu

- perspektif dengan satu titik hilang (perspektif sudut);
- perspektif dengan dua titik hilang (perspektif miring);
- perspektif dengan titik hilang tak terhingga (proyeksi sejajar).

## **3. Proyeksi Ortogonal (Gambar Pandangan Majemuk)**

Gambar proyeksi ini memberikan informasi yang lengkap dan tepat dari suatu objek tiga dimensi karena bentuk dan ukurannya tepat seperti bendanya. Di sini objeknya diletakkan dengan bidang-bidang koordinatnya sejajar dengan bidang proyeksi (disebut bidang frontal).

Untuk mendapatkan gambar yang lengkap, bidang proyeksi dibuat tiga (sesuai tiga dimensi) atau lebih (bila diperlukan), bidang proyeksi ini membungkus benda tersebut.

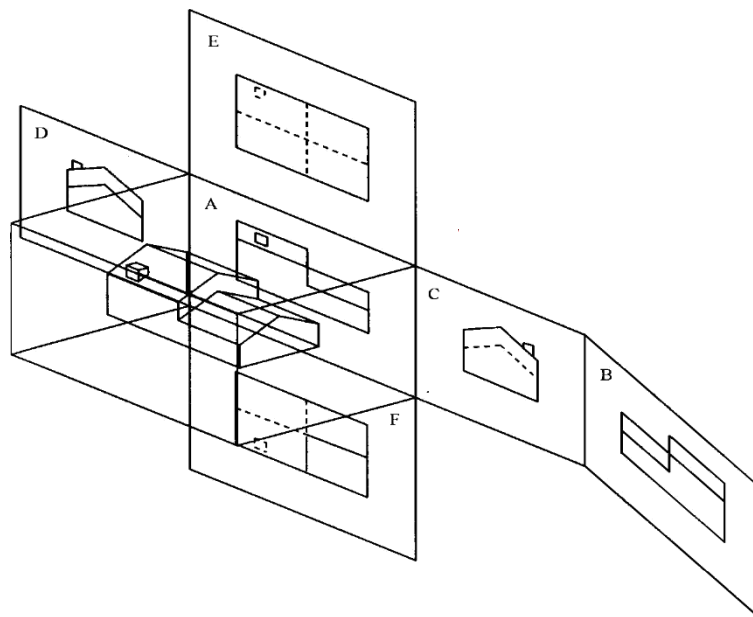
Objeknya diproyeksikan secara ortogonal pada bidang-bidang proyeksi tersebut. Masing-masing gambar proyeksi disebut sesuai dengan arah pandangnya, yaitu pandangan/tampak depan atau belakang, tampak kiri atau kanan, tampak atas atau bawah.

Cara gambar proyeksi seperti ini banyak dipakai di negaranegara. Eropa sehingga wring disebut cara Eropa. Lain halnya dengan cara Amerika, gambar-gambar ini diletakkan sesuai dengan arah pandangnya, yaitu gambar tampak kiri diletakkan di sebelah kiri, tampak atas diletakkan di atas, dan seterusnya (ingat bidang proyeksi terletak di antara titik mata dan benda).

Salah satu cara penggambaran proyeksi ortogonal adalah dengan cara gambar tiga kuadran. Di sini hanya digambar tiga tampak masing-masing dalam kuadran suatu sumbu koordinat, sedangkan kuadran yang satunya untuk garis-garis proyeksi lengkung (karena perubahan arah proyeksi). Tempatkan tampak atas pada kuadran III atau IV

Gambar 2. 13

Proyeksi ortogonal



**Keterangan gambar:**

A = Tampak depan

B = Tampak belakang

C = Tampak kiri

D = Tampak kanan

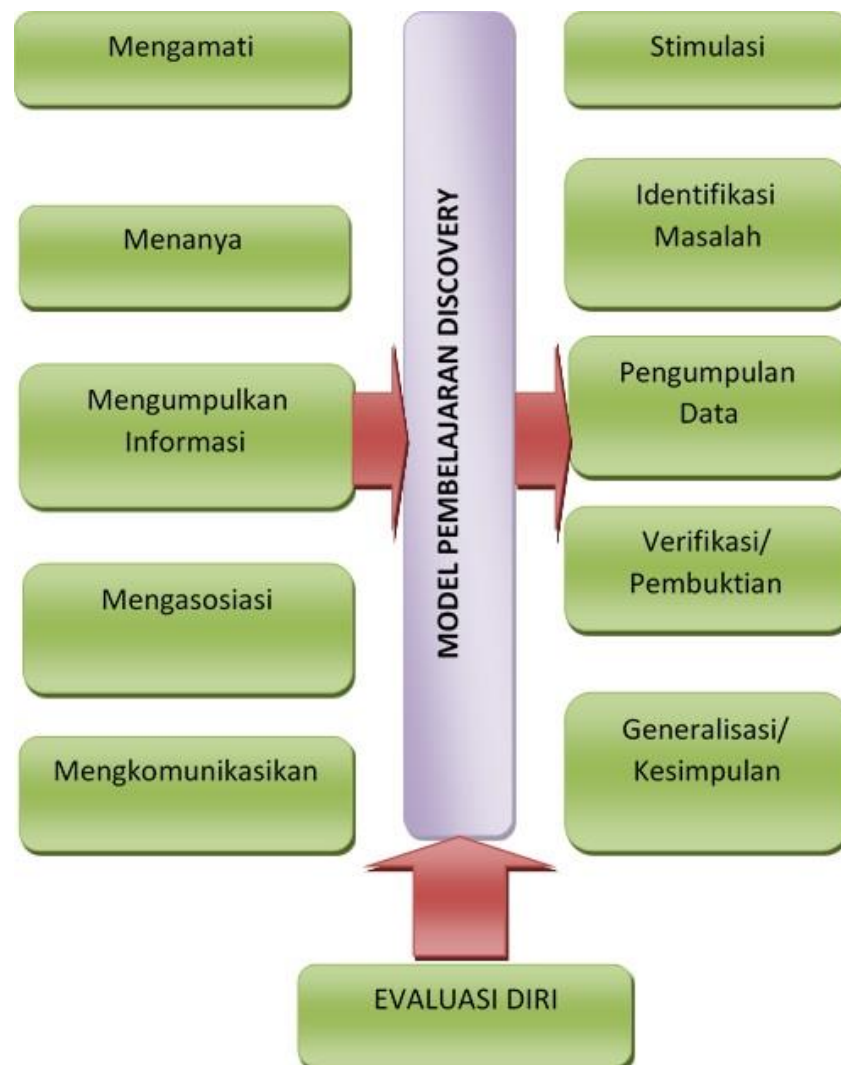
E = Tampak bawah

F = Tampak atas

## D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





## Kegiatan Inti A (40 menit)

### Stimulasi

- Widyaiswara/ fasilitator menunjukkan berbagai gambar berkaitan dengan peralatan gambar. Cermati dan pahami sehingga Anda dapat mendeskripsikan bentuk gambar proyeksi.
- Anda diminta memperhatikan (**mengamati**) berbagai gambar berkaitan dengan jenis-jenis proyeksi.
- Anda dapat **bertanya** berbagai hal berkaitan dengan menggambar proyeksi.
- Widyaiswara/ fasilitator meminta Anda untuk membentuk kelompok diskusi yang terdiri dari 3-4 orang

### Identifikasi Masalah

- Anda diminta mengidentifikasi berbagai peralatan gambar pada gambar teknik manual.
- Diskusikan dalam kelompok tentang kapan saja dan dalam penggambaran apa saja digunakan jenis-jenis proyeksi tersebut.
- Anda diminta berlatih untuk menganalisis ketepatan penggunaan jenis proyeksi tersebut.

### Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis mengenai penggunaan gambar proyeksi dalam penggambaran teknik energi terbarukan, Anda dapat menggunakan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 2.

Instrumen analisis

KELUHAN	FAKTOR PENYEBAB	SARAN PEMECAHAN

### Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok. Pembuktian dapat dilakukan dengan memperagakan langsung dan atau dikonfirmasi dengan data lain hasil pencarian informasi dari referensi yang lain.
- b) Hasil verifikasi **disampaikan** secara jujur dan bertanggung jawab di hadapan kelompok lain secara bergantian

### Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap kelompok untuk menyempurnakan hasil diskusi.
- b) Anda diminta untuk mengkomunikasikan hasil **kesimpulan** terkait gambar proyeksi pada penggambaran teknik energi terbarukan mikrohidro.

## E. RANGKUMAN

Dalam menggambar suatu benda dengan bentuk proyeksi miring pada umumnya tidak menampakkan bentuk benda sebenarnya, karena tiap-tiap cara dari proyeksi itu ada ketentuannya. Jadi dengan menggambar proyeksi miring suatu benda itu hanya merupakan gambaran informasi pendahuluan saja. Maka jika ingin mengetahui tentang bentuk sebenarnya harus digambar dengan lengkap, yaitu harus ada gambar proyeksi miring dan adapula gambar proyeksi tegaknya.

Proyeksi Titik, Garis Dan Bidang

Proyeksi Titik, Jika diproyeksikan pada suatu bidang proyeksi maka proyeksinya tetap merupakan titik

Proyeksi Garis, Misalnya garis AB

- Jika garis AB kedudukannya tegak lurus pada bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB merupakan titik.
- Jika garis AB kedudukannya sejajar dengan bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB pada bidang proyeksi, merupakan garis pula dan panjangnya sama dengan garis AB.
- Jika garis AB kedudukannya sembarang pada bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB pada bidang proyeksi, merupakan garis pula tapi lebih pendek dari garis sebenarnya.

Proyeksi Bidang, misalnya bidang Segitiga ABC

- Jika bidang segitiga ABC kedudukannya sejajar dengan bidang proyeksi, maka proyeksinya dari segitiga ABC itu sama besar dengan segitiga ABC.
- Jika bidang segitiga ABC kedudukannya tegak lurus pada bidang proyeksi dari segitiga itu merupakan garis lurus.

Jika bidang segitiga ABC kedudukannya sembarang pada bidang proyeksi, maka proyeksinya pada bidang proyeksi itu merupakan segitiga pula tapi lebih kecil dari bidang segitiga ABC.

## F. TES FORMATIF

1. Mengapa proyeksi orthogonal hanya diperlukan tiga bidang tampak saja, yaitu tampak depan, samping dan atas ?
2. Mengapa pada teknik elektro lebih banyak menggunakan proyeksi piktorial daripada proyeksi orthogonal ?
3. Mengapa di bidang teknik elektro dan mesin lebih banyak menggunakan proyeksi Amerika daripada Eropa ?

## G.KUNCI JAWABAN

1. Proyeksi Eropa disebut proyeksi kwadran pertama karena benda yang akan digambar diletakkan pada kwadran pertama.

Proyeksi Amerika disebut proyeksi kwadran ketiga karena benda yang akan digambar diletakkan pada sudut (kwadran) ketiga.

2. Perbedaan proyeksi Eropa dan Amerika:

Proyeksi Eropa: disebut cara 'E'

- a. Benda yang digambar terletak di kwadran pertama.
- b. Pandangan depan sebagai patokan.
- c. Pandangan kiri terletak di kanan.
- d. Pandangan kanan terletak di kiri.
- e. Pandangan bawah terletak di atas.

Proyeksi Amerika: disebut cara 'A'

- a. Benda terletak di kwadran ketiga.
- b. Pandangan depan sebagai patokan.
- c. Pandangan kiri terletak di kiri.
- d. Pandangan kanan terletak di kanan.
- e. Pandangan bawah terletak di bawah.
- f. Pandangan atas terletak di atas.

3. Pada gambar teknik elektro dan mesin lebih banyak menggunakan proyeksi Amerika daripada proyeksi Eropa karena proyeksi Amerika memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- a. Bentuk benda dapat langsung dibayangkan, karena sistem proyeksinya muncul seperti aslinya.
- b. Pandangan yang berhubungan terletak berdekatan.
- c. Dengan cara proyeksi Amerika mudah untuk membuat pandangan tambahan.

## KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5 : PENGENALAN PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK

### A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Mendeskripsikan perangkat lunak untuk menggambar bangunan teknik.
2. Manajemen *file* dan *folder* pada sistem operasi.
3. Membuat *back up* dan *restore* data.

### B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

I

ndikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

### C. URAIAN MATERI

#### Manajemen *File* dan *Folder* pada Sistem Operasi

Manajemen *file* adalah pengelolaan *file*, seperti: membuat *file*, menyimpan dalam *folder/directory* tertentu, menyimpan secara otomatis/berkala, membuka, meng-*copy*, menghapus, dan seterusnya. Tujuan pengelolaan *file* adalah mengurangi resiko kehilangan *file* yang dikarenakan terhapus secara tidak disengaja, tertimpa *file* baru, tersimpan dimana saja, dan lain-lain yang tidak kita inginkan sewaktu kita mengerjakan suatu proyek gambar.

#### Membuat *folder*

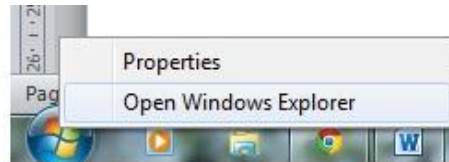
Untuk membuat *folder* ada dua cara yaitu:

1. Cara 1

- a. Klik kanan pada tombol *start*
- b. Klik *OpenWindows Explorer*, maka muncul seperti gambar di bawah ini:

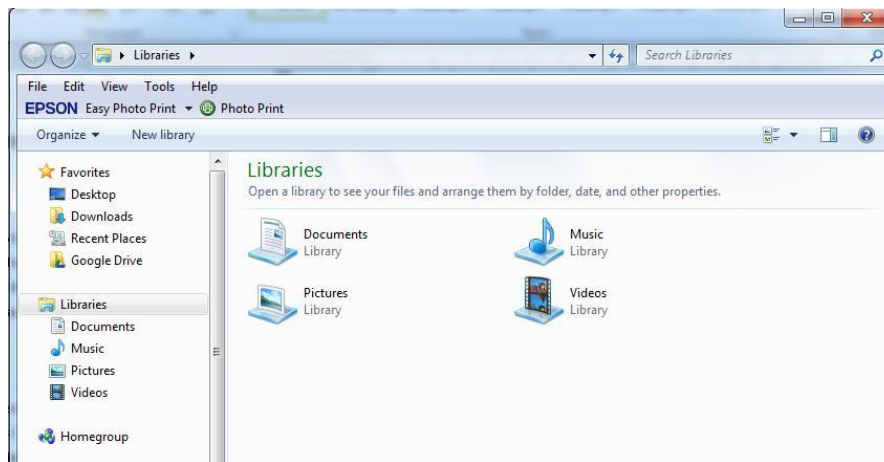
Gambar 2. 14

Klik Kanan *Start*



Gambar 2. 15

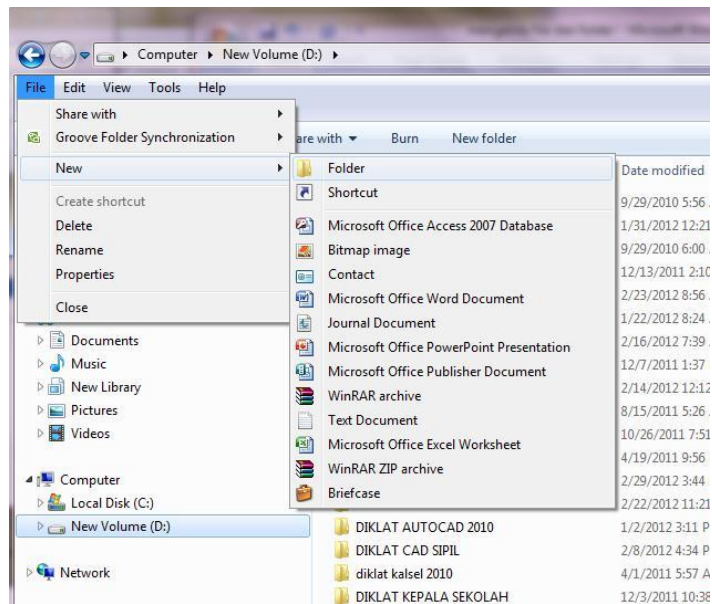
*Windows Explorer*



- c. Pilih *drive* yang akan dibuat *folder* , misal d:/
- d. Klik *File>New>Folder*

Gambar 2. 16

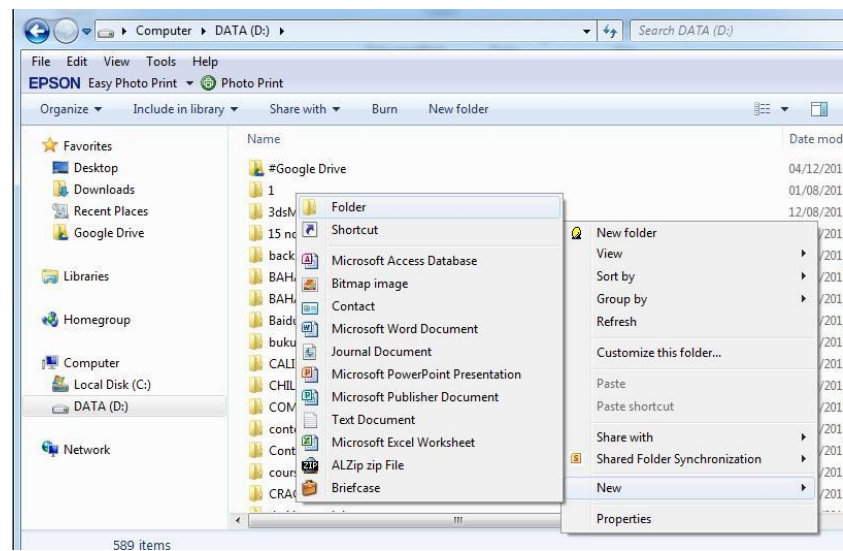
Membuat *Folder* Baru



- e. Maka akan terlihat nama *foldernya* “*newfolder*” dengan jalan ketik langsung nama *folder*-nya (kumpulan gambar AutoCAD)

Gambar 2. 17

Memberi Nama *Folder*

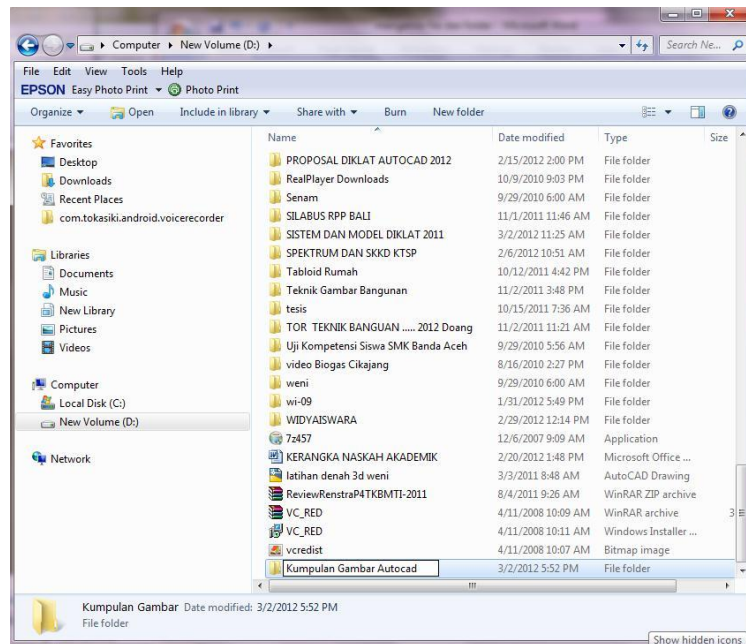


- f. Maka hasilnya seperti gambar di bawah ini:

Gambar 2. 18

Hasil Pembuatan *Folder*



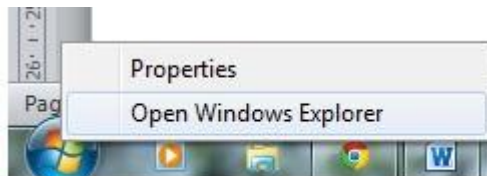


## 2. Cara 2

a. Klik kanan tombol *start* pada jendela *windows*

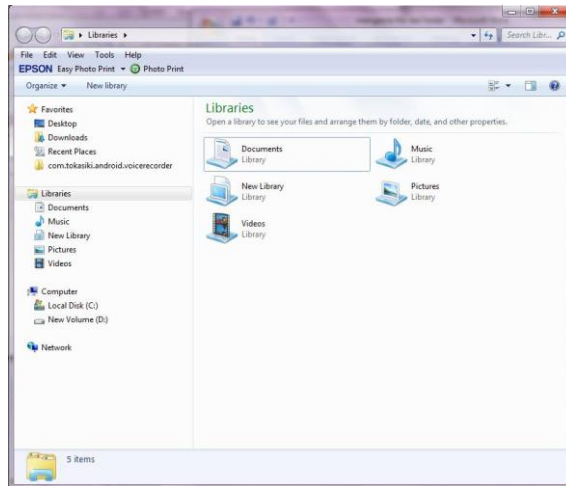
Gambar 2. 19

Klik Kanan pada Tombol *Start Windows*



b. Klik *explorer*, maka muncul gambar seperti di bawah ini:

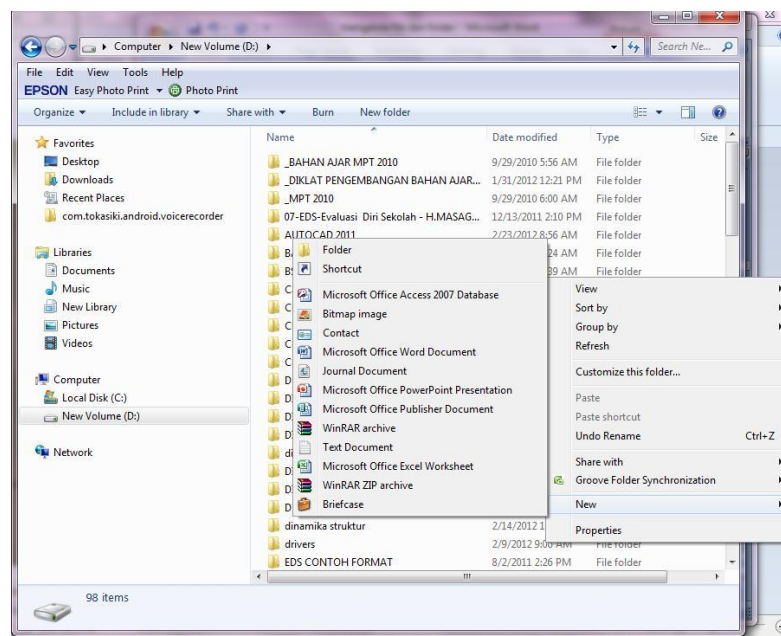
Gambar 2. 20

Tampilan *Windows Explorer*

c. Pilih *drive* yang akan dibuat *folder* (d:/)

d. Klik kanan pada area sebelah kanan

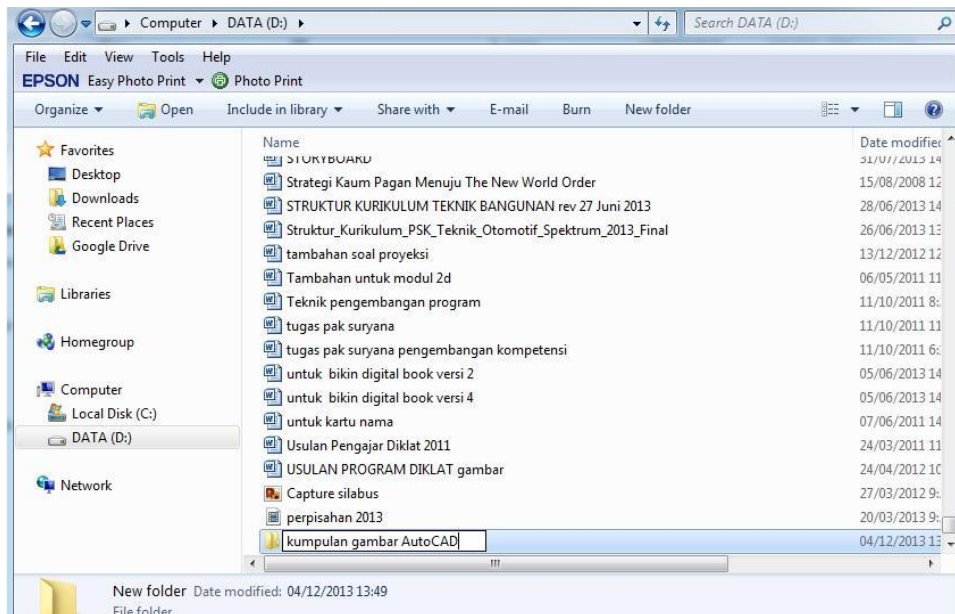
Gambar 2. 21

Klik Kanan pada Area *Windows Explorer*

e. Klik *new>folder*

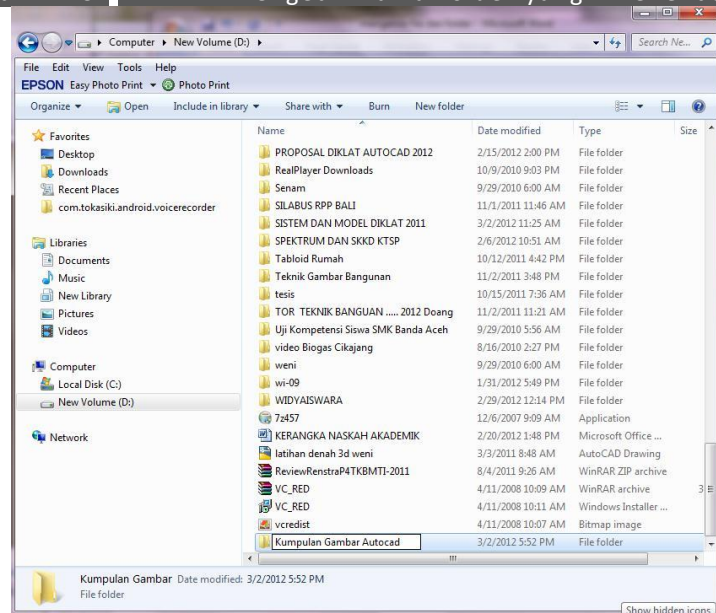
f. Maka akan terlihat nama *foldernya* "*newfolder*", dengan jalan ketik langsung nama *foldernya* (kumpulan gambar AutoCAD)

Gambar 2. 22

Hasil Membuat *Folder* Awal

g. Maka hasilnya seperti gambar di bawah ini:

Gambar 2. 23

Mengetik Nama *Folder* yang Dikehendaki

## Merubah Nama Folder

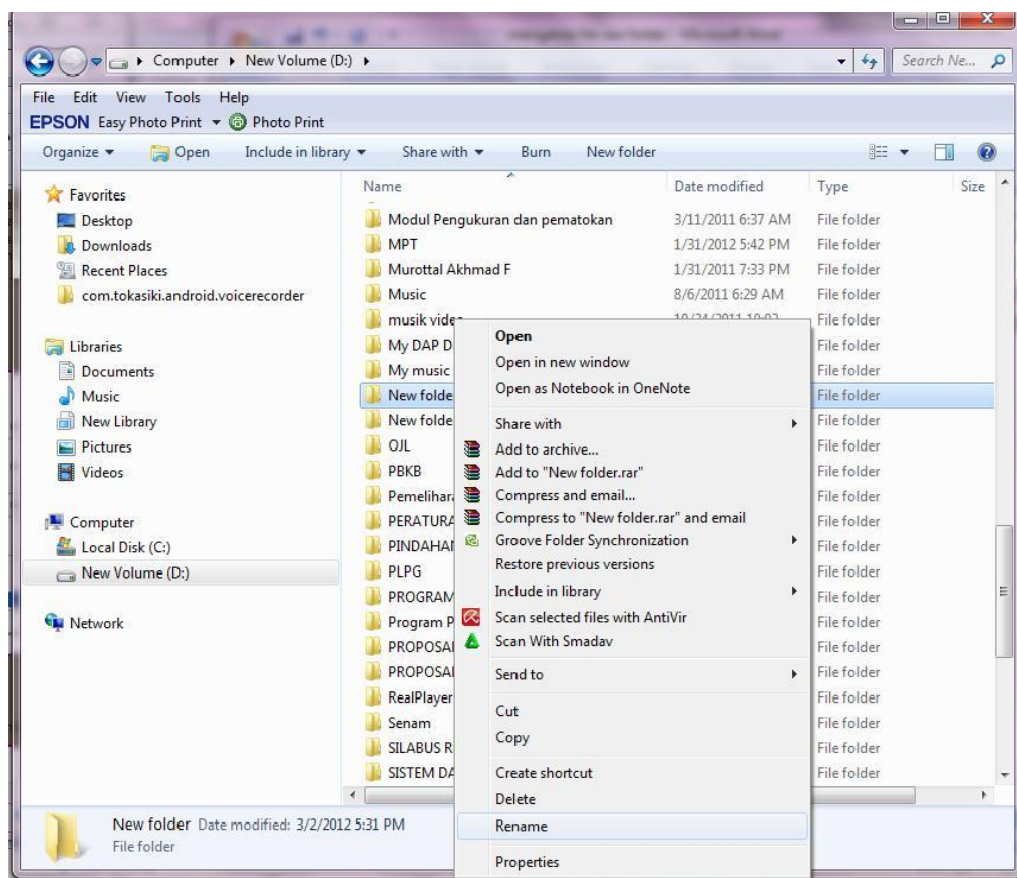
Tujuan merubah nama *folder* biasanya berkaitan dengan manajemen *file* yang ada, karena biasanya dikelompokkan sesuai dengan fungsi *file* tersebut. Terkadang kita

menyimpan *file* dokumen di sembarang tempat yang pada akhirnya kita merasa bingung sendiri dan waktu yang dibutuhkan untuk mencari satu *file* terlalu lama karena sangat banyak *file* yang sudah kita buat. Cara merubah *folder* yaitu:

1. Buka jendela windowsexplorer
2. Cari *folder* yang akan dirubah namanya
3. klik kanan pada *folder* yang akan dirubah namanya

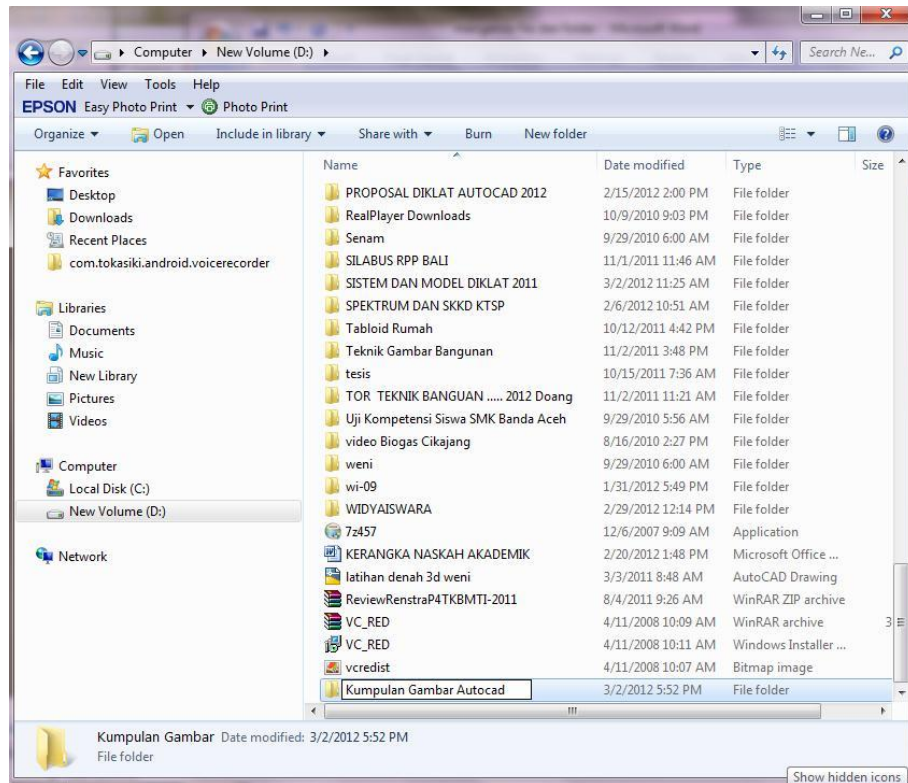
Gambar 2. 24

Merubah Nama *Folder*



4. Klik rename
5. Nama *folder* akan diblok berwarna, ketik saja nama yang dikehendaki

\



6. Klik saja di sembarang tempat

## Membuat File Gambar

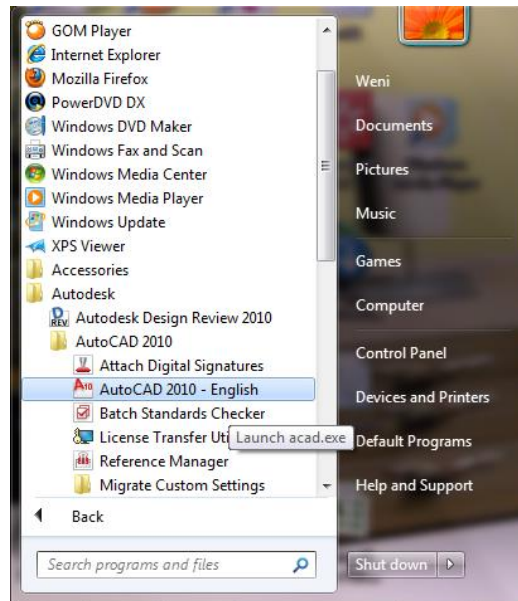
Langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Buka program AutoCAD 2010 dengan mengklik *icon* AutoCAD 2010 pada *desktop*
2. Atau Klik *Start>All Programs>Autodesk>AutoCAD 2010>Klik AutoCAD 2010*



Gambar 2. 26

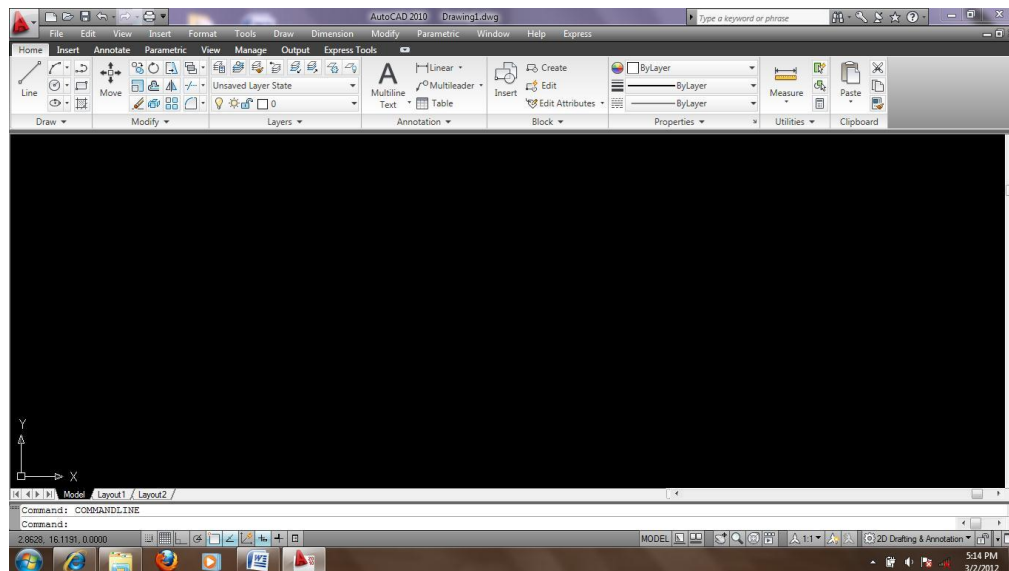
Menjalankan Program AutoCAD 2010



3. Biarkan beberapa saat, maka akan tampil seperti gambar di bawah ini:

Gambar 2. 27

Gambar Layar Kerja AutoCAD 2010



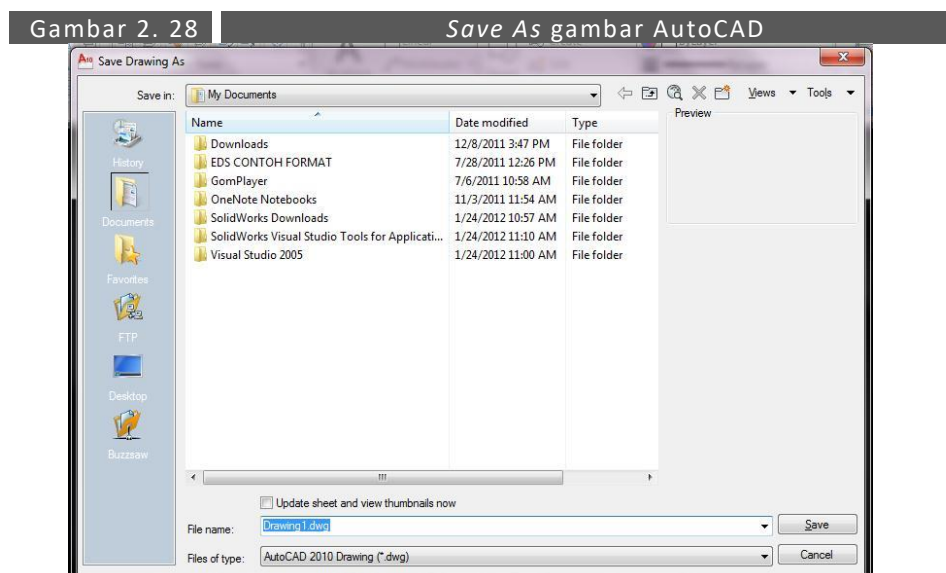
## Mengatur Limit Gambar pada AutoCAD

1. Klik Menu Browser>Format>Klik Drawing Limits

2. Specify Lower Left Corner Or[ON/OFF] <0.0000,0.000>:Enter
3. Specify Upper Right Corner<420.0000,297.0000>:Ketik 1189,841 Enter
4. Ketik pada command prompt: Z Enter
5. Specify corner of window, enter a scale factor (nx or nxp), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object]<real time>: ketik a enter
6. Buat gambar kotak dengan cara klik *icon* pada *Ribbon Home* di *Panel Drawing*
7. Atau ketik command prompt: recenter
8. Specify First Corner Point Or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Ketik 0,0 Enter
9. Specify other corner point or [area/dimensions/rotation]: ketik d enter
10. Specify length for rectangles<10.000>:ketik 1189 enter
11. Specify width for rectangles<10.000>:ketik 849 enter
12. Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: klik sembarang

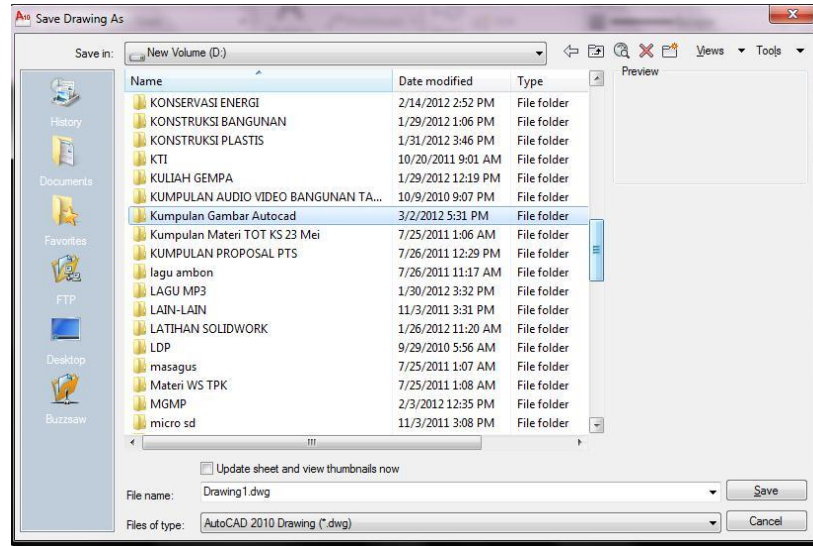
## Menyimpan gambar pada AutoCAD

1. Klik *iconsave* atau tekan tombol CTRL+S secara bersamaan untuk menyimpan *file*AutoCAD , maka muncul seperti gambar di bawah ini:



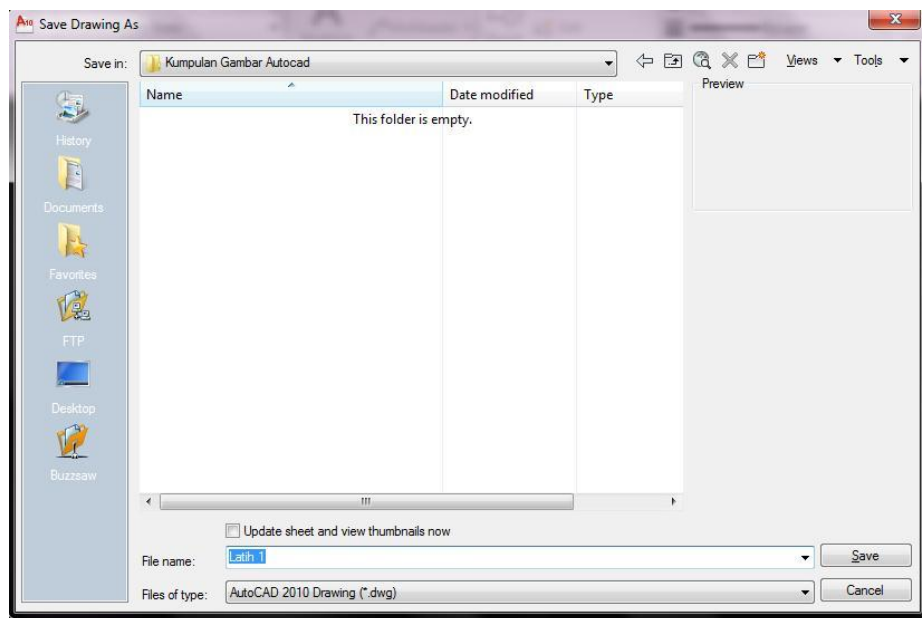
2. Pilih *drive* yang dituju (D:/) dan pilih *foldernya* (kumpulan gambar AutoCAD), seperti gambar di bawah ini:

Gambar 2. 29

Pilihan *Drive* Tujuan dan *Folder*

3. Ketik nama *file* gambarnya (misal latih 1), lalu klik OK

Gambar 2. 30

Memberi Nama *File* AutoCAD yang akan Disimpan

**Mem-back up dan recover data**

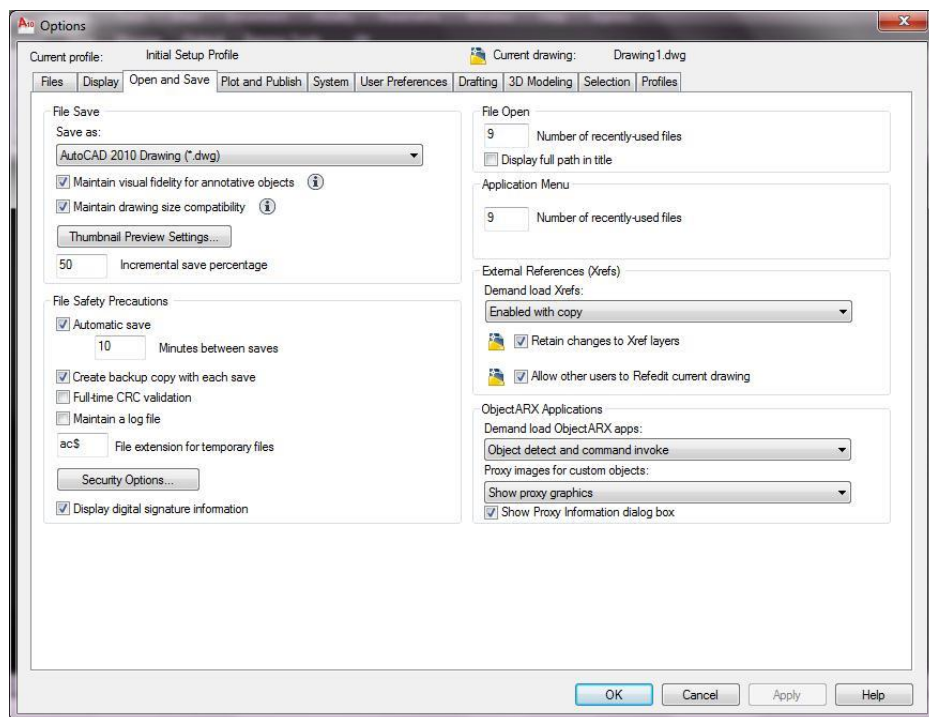


### Membuat Back Up Data

Pada menu *tools>option* pada *tab open and save* kita dapat menetapkan *setting backup file* dengan selang waktu tertentu, misalnya setiap 10 menit, setiap 20 menit, dan seterusnya. ketika kita menyimpan *file* untuk kedua kalinya, AutoCAD membuat *backupfile* secara otomatis dengan *extensi.bak*, dan setiap kali kita menggunakan perintah *Save* ataupun perintah *SaveAs* setelah menyimpan *file* yang kedua kalinya itu, maka secara otomatis pula *backupfile* akan di-update.

Gambar 2. 31

Setting Save Secara Otomatis



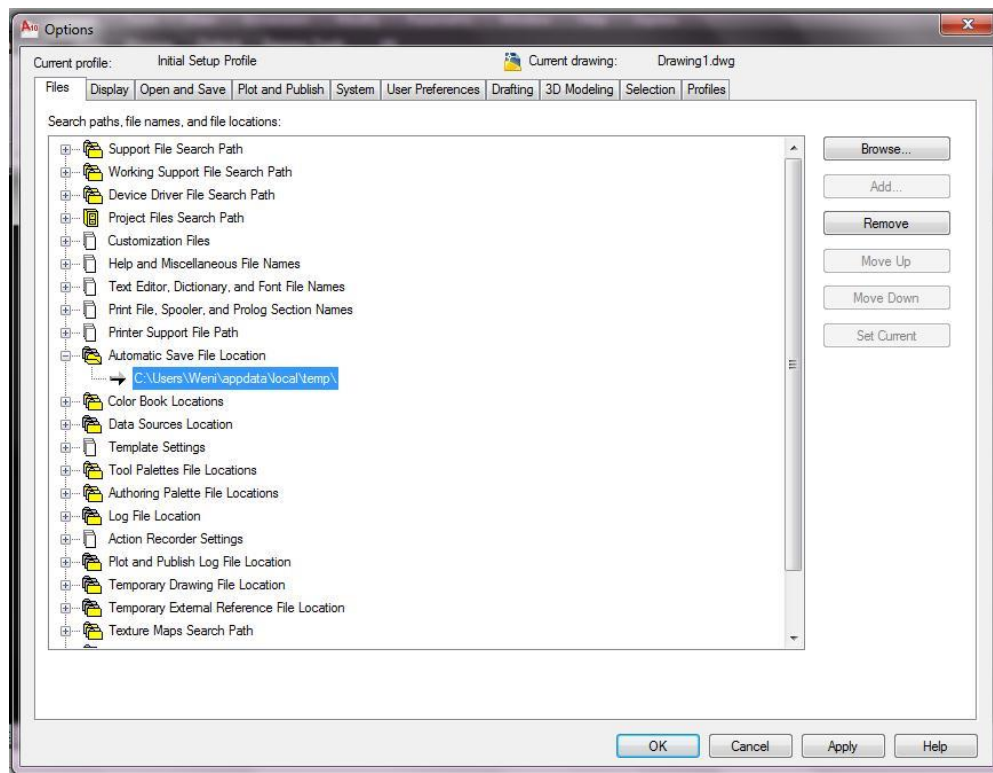
Bila *file* AutoCAD belum tersimpan maka akan disimpan secara temporer dengan *extensi ac\$* dan bila pada saat membuka/mengerjakan *file* gambar AutoCAD terjadi masalah kegagalan sistem, misalnya disebabkan karena mati listrik, *system hang*, atau kesalahan pengguna, maka AutoCAD akan mencoba secara otomatis membuka *backupfile* dengan *extensi.bk1* (bila sudah pernah disimpan) punya *extensi ac\$* (bila belum tersimpan yang letaknya ada di *folder* temporer), hal ini dimaksudkan agar *filebackup* sebelumnya yang sudah ada tidak akan tertimpa dengan *backupfile* ini. Jika pada komputer sudah terdapat

nama *file* dengan *extensi* *.bk1*, maka AutoCAD akan membuat *backupfile* dengan *extensi* *.bk2*, dan seterusnya.

Kita dapat menggunakan *backupfile* ini sebagai cadangan apabila *file* aslinya mengalami kerusakan, tentu saja sebelumnya kita harus mengubah *extensi* *.bak* maupun *.ac\$* menjadi *.dwg*. Untuk melihat letak *file back up*-nya yaitu dengan jalan klik menu *option* seperti gambar di atas pilih *tabfile*, maka hasilnya seperti gambar di bawah ini, lalu double klik pada bagian *automatic savefilelocation*, di bawah terlihat bahwa *filebackup* disimpan di *drive c*:

Gambar 2. 32

Setting Lokasi Backup



### Membuat Restore Data

Masalah pada *hardware*, *power supply*, kesalahan pengguna atau karena perangkat lunak sendiri, dapat menyebabkan kerusakan *file*. Untuk meminimalisasi resiko ini disarankan agar menyimpan hasil kerja secara berkala. Jika terjadi kesalahan (*error*),

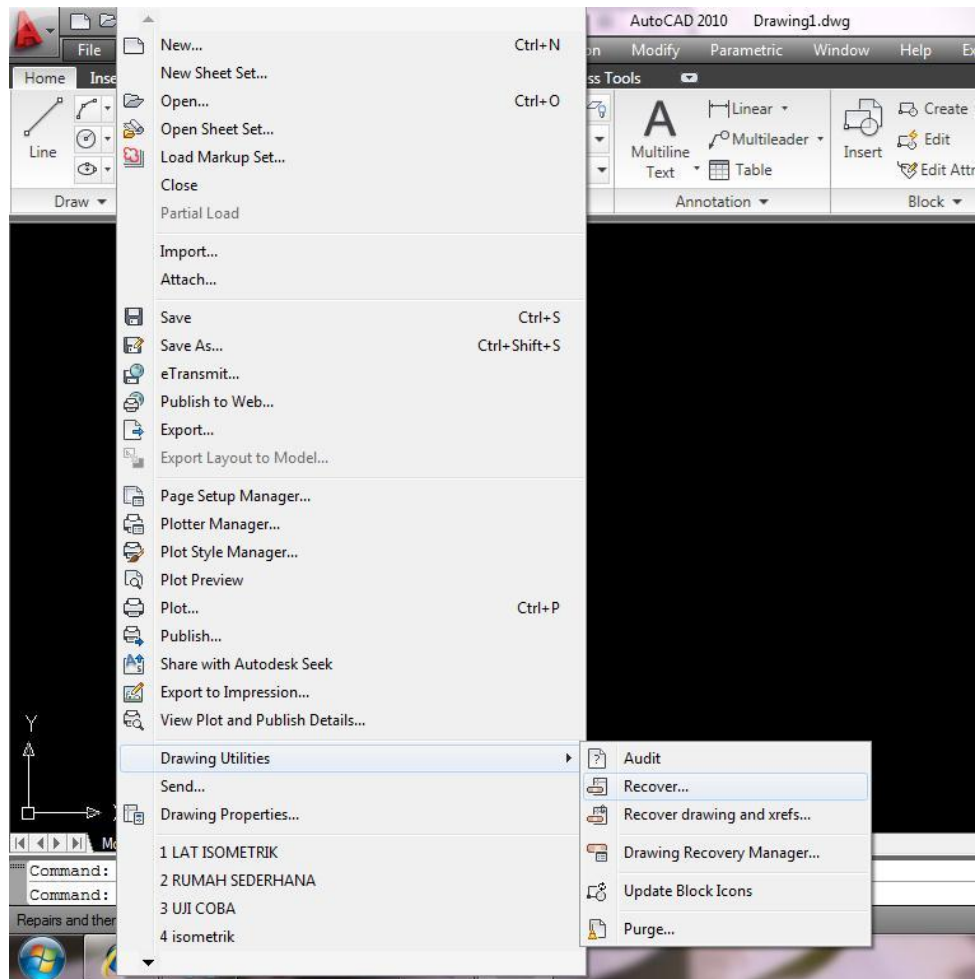
AutoCAD akan mencoba merekam *diagnostic* kesalahan berupa suatu informasi yang disimpan dalam *fileacad.err*, kita dapat membuka *file* ini dan melihat jenis kesalahan (*error*) yang terkandung dalam *file* gambar tersebut.

Ketika pertama kalinya kita mencoba membuka *file* yang mengalami kerusakan ringan (*corrupted data*), secara otomatis AutoCAD akan mendeteksi kerusakan data dan memperbaiki kerusakan tersebut. Bila berhasil AutoCAD akan melaporkan hasil audit dan perbaikan dari kerusakan tersebut, selanjutnya kita disarankan untuk segera menyimpan *file* tersebut dengan nama yang berbeda dengan aslinya. Jika terjadi kerusakan fatal atau internal *error*, kemungkinan ketika kita membuka *file* gambar tersebut tidak akan terbuka, dan biasanya muncul pesan *error* dan beberapa kode *error* bahkan program AutoCAD-nya kadang *hang* seketika. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan langkah-langkah berikut:

1. Tutup program AutoCAD jika kita masih berada dalam AutoCAD ketika terjadi fatal atau internal *error*, jika memungkinkan simpan terlebih dahulu hasil kerja kita sebelum keluar dari program AutoCAD
2. Gunakan perintah *recover* (dengan mengetikkan *recover* melalui *keyboard*) kemudian pilih *file* yang mengalami kerusakan tersebut, atau dengan jalan Klik Menu *File>Klik Drawing Utilities>Klik Recover*

Gambar 2. 33

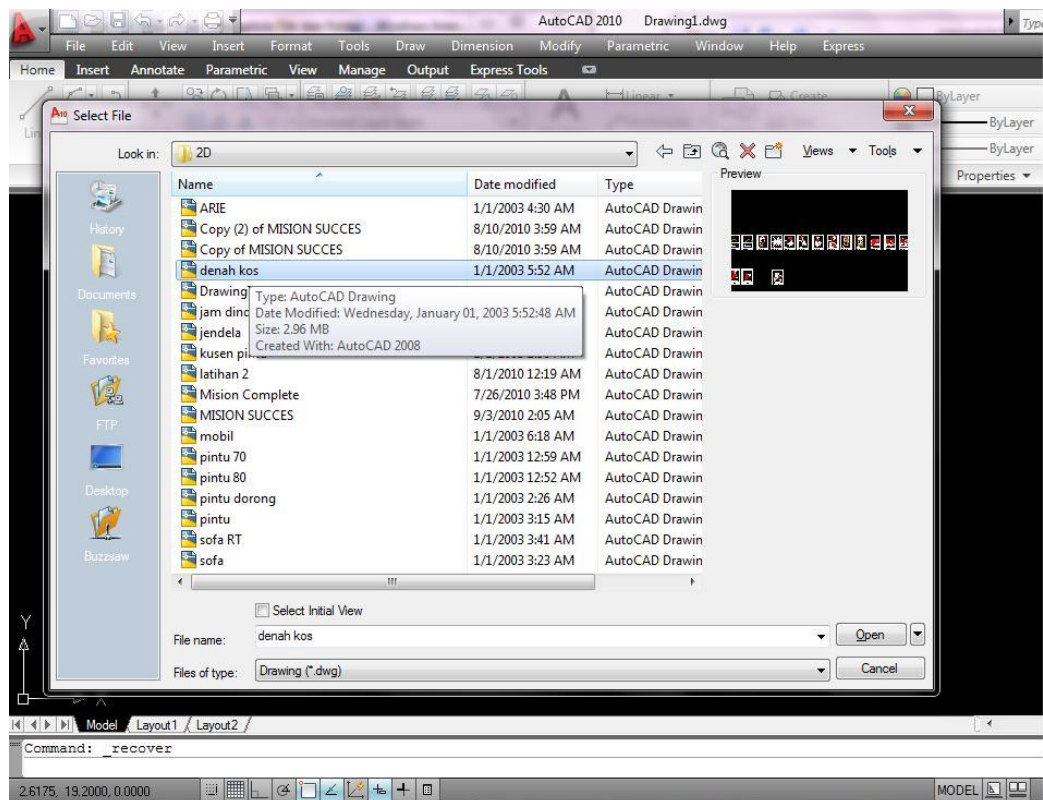
Perintah *Recover*



3. AutoCAD menyuruh kita memilih *file* yang akan diperbaiki atau *file* AutoCAD yang rusak, klik *open*

Gambar 2. 34

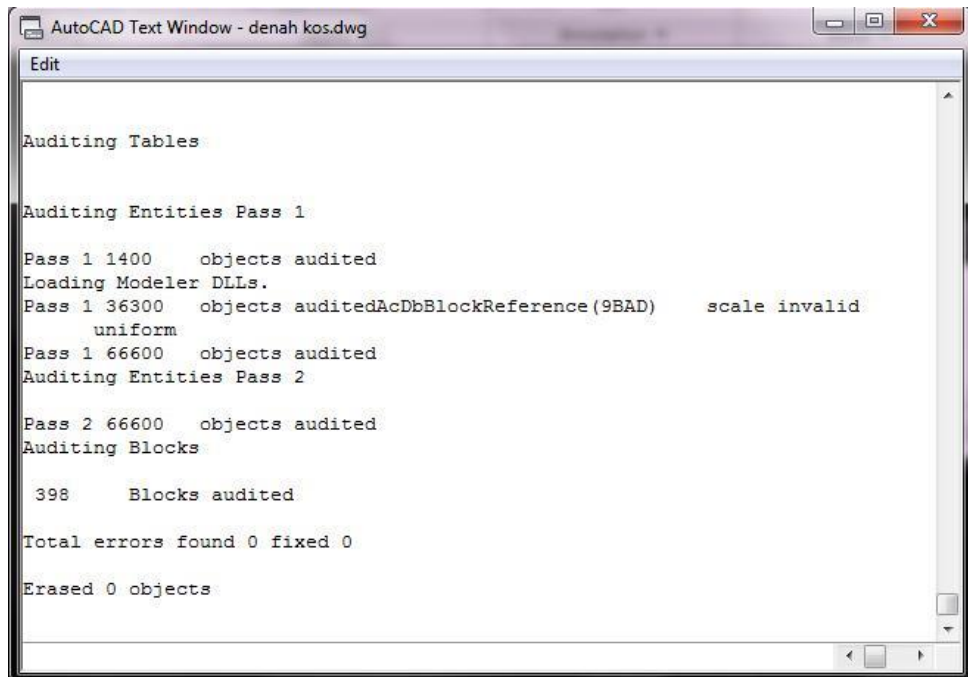
Pemilihan *File* Gambar yang akan Diperbaiki



- AutoCAD akan mendeteksi kerusakan, bila ada kerusakan komputer akan meminta persetujuan kita untuk melakukan proses perbaikan, ketikan Y (yes ) kemudian *enter*, tunggu beberapa saat, AutoCAD akan mengaudit dan mencoba memperbaiki kerusakan pada *file*

Gambar 2. 35

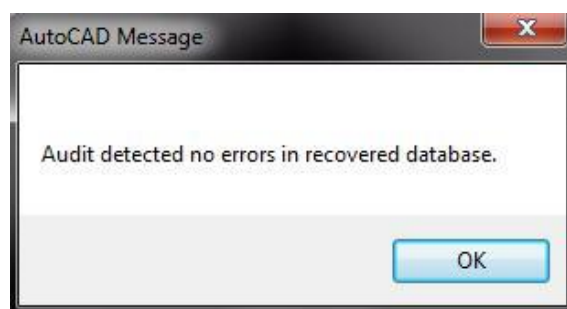
Proses Recover



5. Jika prosesnya berhasil, maka *file* yang telah diperbaiki akan ditampilkan di monitor, sebaliknya bila proses tidak berhasil, AutoCAD hanya akan menampilkan pesan tanpa bisa menampilkan *file* yang rusak tersebut

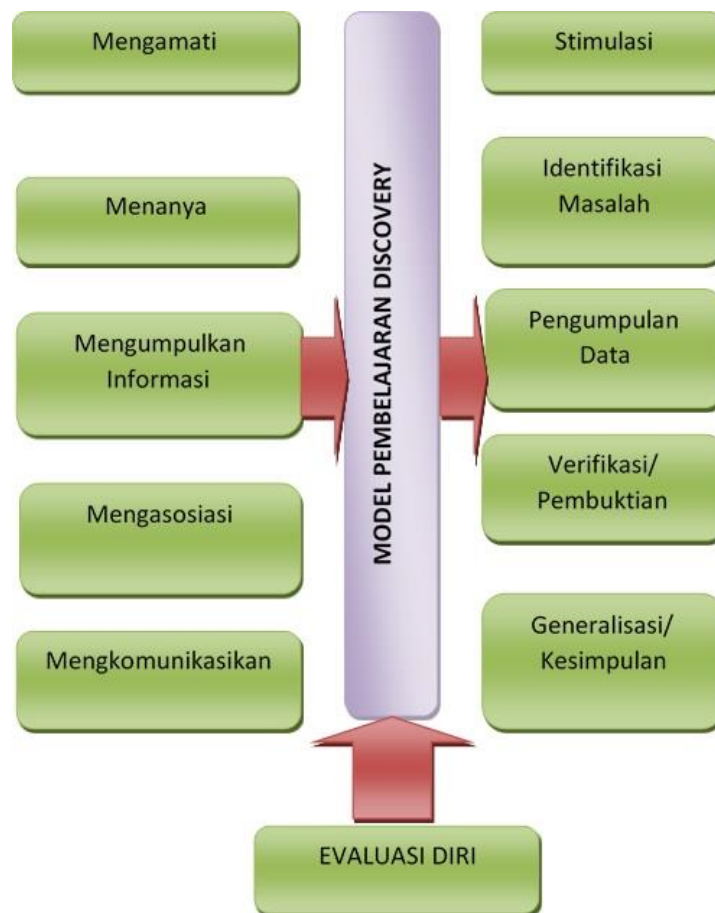
Gambar 2. 36

Hasil Proses dari *Recover*



#### D. AKTIFITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !



### Kegiatan Inti A (40 menit)

## Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mengingat/ merefleksikan kejadian-kejadian yang mungkin terjadi ketika melakukan penggambaran dengan menggunakan komputer.
- b) Anda diminta untuk **mengamati** dan menjelaskan peristiwa yang dapat terjadi ketika menggambar dengan komputer, yang sebenarnya hal tersebut tidak Anda harapkan. Anda dapat merefleksi kejadian tersebut ketika Anda atau siswa Anda di sekolah sedang menggambar dengan komputer (program AutoCAD).

## Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah dalam mempelajari keselamatan data hasil gambar dengan komputer, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

- a) Apa kelebihan dan kekurangan menggambar dengan komputer dibandingkan dengan menggambar secara manual?
- b) Bagaimana cara menyimpan data gambar di komputer?
- c) Mengapa data hasil penggambaran Anda di komputer kadang-kadang hilang?
- d) Mengapa peristiwa itu bisa terjadi ?
- e) Bagaimana cara mengatasinya ?
- f) Anda dapat mendiskusikan dengan teman Anda untuk mengidentifikasi masalah keselamatan data ketika menggambar dengan menggunakan komputer, khususnya dengan program AutoCAD.
- g) Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara membuat dan menyimpan file data hasil gambar sehingga mudah diakses dan mengatasi masalah hilangnya data dengan melakukan prosedur manajemen file dan backup serta restore data.

## Pengumpulan Data


Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah dalam penyimpanan data gambar dengan AutoCAD. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan

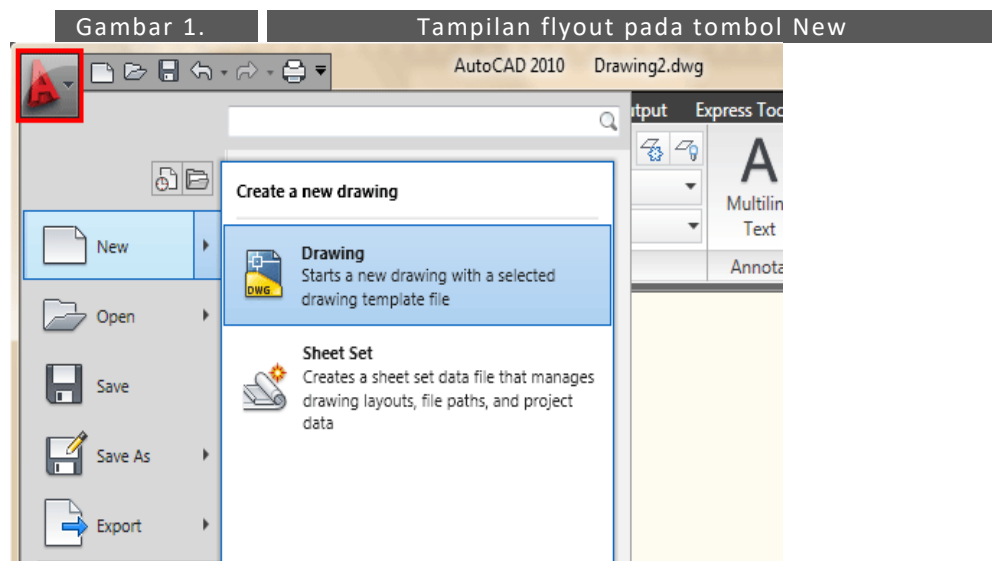


dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan prosedur membuat dan menyimpan file data gambar. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Lakukan langkah berikut ini:

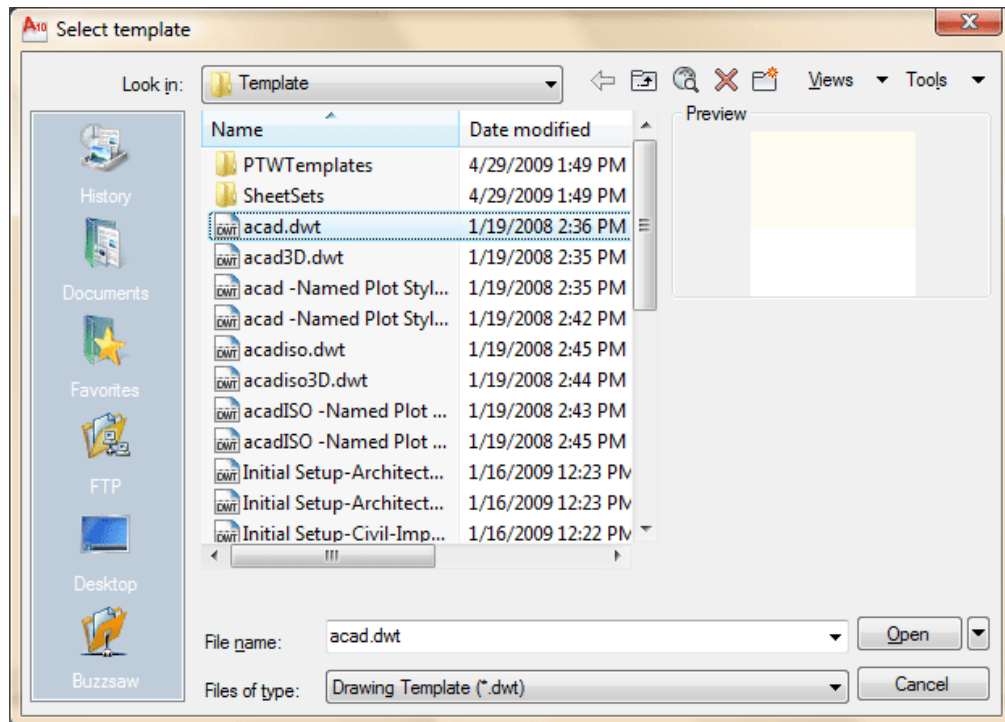
Mulai AutoCAD dengan membuat file gambar baru dengan cara **mengklik tombol**

**aplikasi**  (pojok kiri atas) kemudian **klik tombol New** untuk memunculkan flyout. Setelah Anda melihat flyout, **klik pada Drawing**.



Anda akan melihat kotak dialog terbuka, meminta Anda untuk memilih template gambar untuk digunakan (seperti yang ditunjukkan kotak dialog di bawah ini):





Klik template file "acad.dwt" kemudian tekan tombol **Open** untuk melanjutkan ke layar gambar.

Tentukan luas area gambar dengan cara : **ketik limits <enter>**, **ketik 0,0 <enter>** **ketik 10,7 <enter>**, setelah itu, **ketik Z <ENTER> E <ENTER>** ini akan memperbesar luas area gambar dan membuatnya lebih mudah untuk melihat apa yang Anda gambar (Catatan: setelah langkah ini, pada monitor tidak terlihat perubahan yang terjadi).

## Verifikasi/ Pembuktian

- Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok.
- Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan praktik langsung membuat file, menyimpan file sesuai prosedur.
- Anda juga diminta untuk melakukan pengaturan pada komputer agar dapat membuat backup data serta melakukan restore data.

- d) Widyaiswara/ fasilitator bisa saja melakukan demonstrasi untuk memastikan apakah Anda sudah melakukan prosedur dengan baik, misalnya dengan memutuskan aliran listrik.

### **Generalisasi/ Kesimpulan**

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.
- b) Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang keselamatan data hasil menggambar dengan menggunakan program AutoCAD.

## **E. RANGKUMAN**

Sebelum menggambar dengan Program AutoCAD terlebih dahulu Anda harus bisa mengelola file dan folder untuk mempermudah kita dalam bekerja dengan komputer. Berbeda dengan gambar manual, menggambar dengan AutoCAD memiliki kelemahan antara lain: putusnya aliran listrik maupun kerusakan/hang pada komputer yang menyebabkan komputer shut down. Ketika shut down dengan tiba-tiba file bisa hilang jika belum di simpan. Untuk mengantisipasi hal tersebut kemampuan mem-backup dan me-restorefile yang mengalami gangguan perlu dipersiapkan.

## **F. TES FORMATIF**

1. Cobalah membuat *folder* baru dengan nama Anda di *Public Document*

## KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : MENGGUNAKAN PERINTAH DASAR PERANGKAT LUNAK AUTOCAD

### A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Membuka program AutoCAD
2. Menyimpan hasil penggambaran dengan AutoCAD
3. Memahami tampilan dasar pada AutoCAD
4. Memahami sistem koordinat pada AutoCAD
5. Memahami pengukuran sudut pada AutoCAD

### B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

### C. URAIAN MATERI

#### Membuka Program AutoCAD 2010

Untuk membuka program AutoCAD 2010 di komputer yang telah diinstall program AutoCAD 2010, dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- a. Mengklik *Start*, *Programs*, *Autodesk*, *AutoCAD 2010*.
- b. Mengklik *shortcut* AutoCAD 2010 yang terdapat pada tampilan layar *Windows*.

#### Menyimpan Hasil Penggambaran dengan AutoCAD 2010

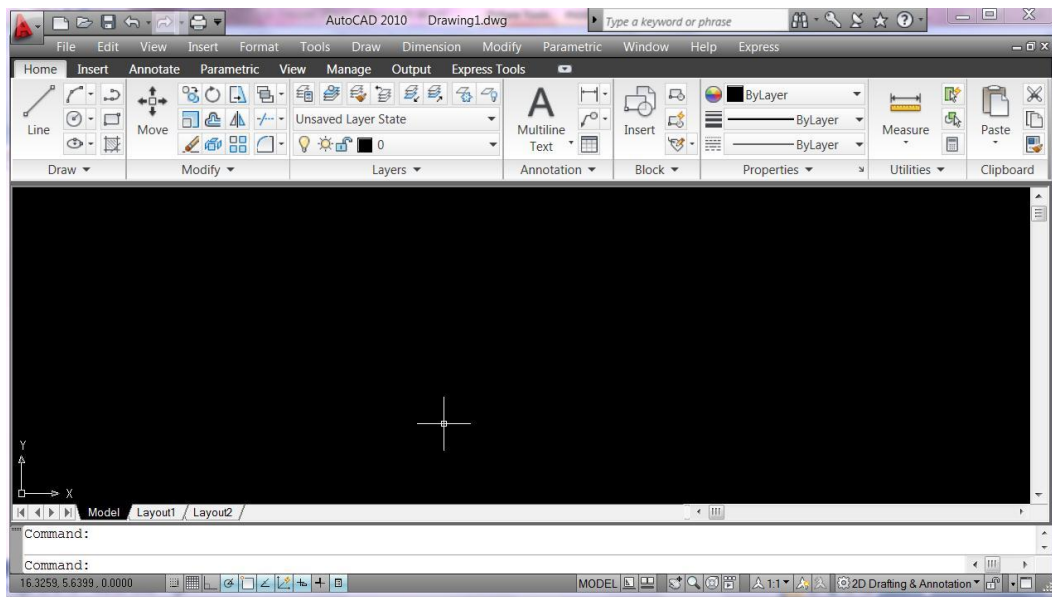
Untuk menyimpan hasil gambar dengan AutoCAD 2010, dilakukan dengan mengklik *saveas* pada *toolbars* atau mengklik *file* pada *menu bar* , dan memilih klik pada *saveas*.

## Tampilan dasar AutoCAD 2010

Pada AutoCAD 2010, terdapat beberapa pengertian dasar yang harus dipahami untuk menggunakan program AutoCAD dengan baik. Pengertian tersebut dimulai dari pemahaman dasar tentang tampilan AutoCAD 2010, yang dapat dilihat sebagai berikut :

Gambar 2. 37

Tampilan Dasar AutoCAD 2010

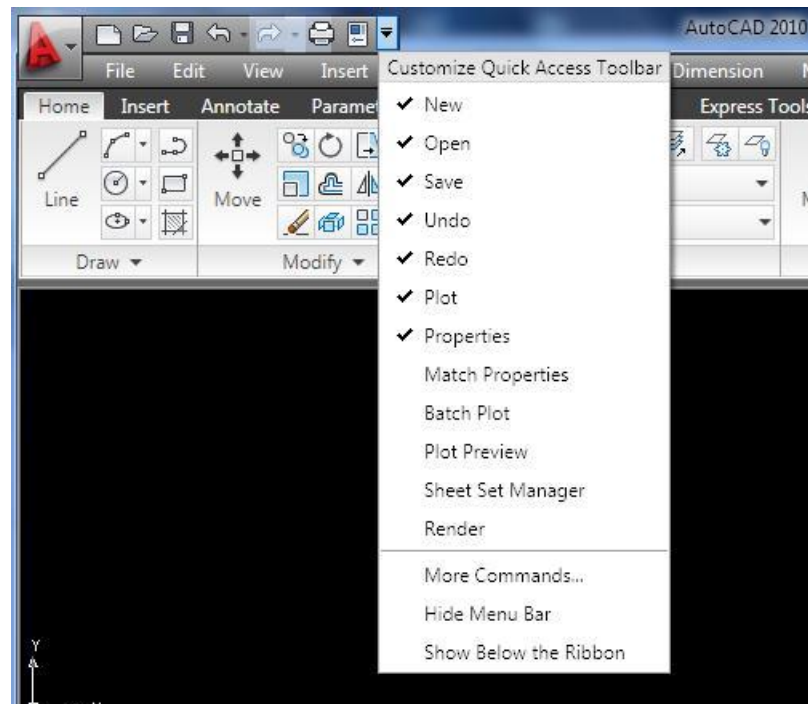


Pada dasarnya, tampilan AutoCAD 2010 terdiri dari 7 bagian yakni :

- a. **Quick Access Toolbar**, adalah pilihan menu pada baris paling atas tampilan layar AutoCAD 2010, yang terdiri dari menu *New*, *Open*, *Save*, *Undo*, *Redo*, *Plot*, dll. Menu pada *Quick Access Toolbar* dapat ditampilkan dan disembunyikan sesuai dengan *setting* yang dilakukan dengan memilih *check list* atau menonaktifkannya.

Gambar 2. 38

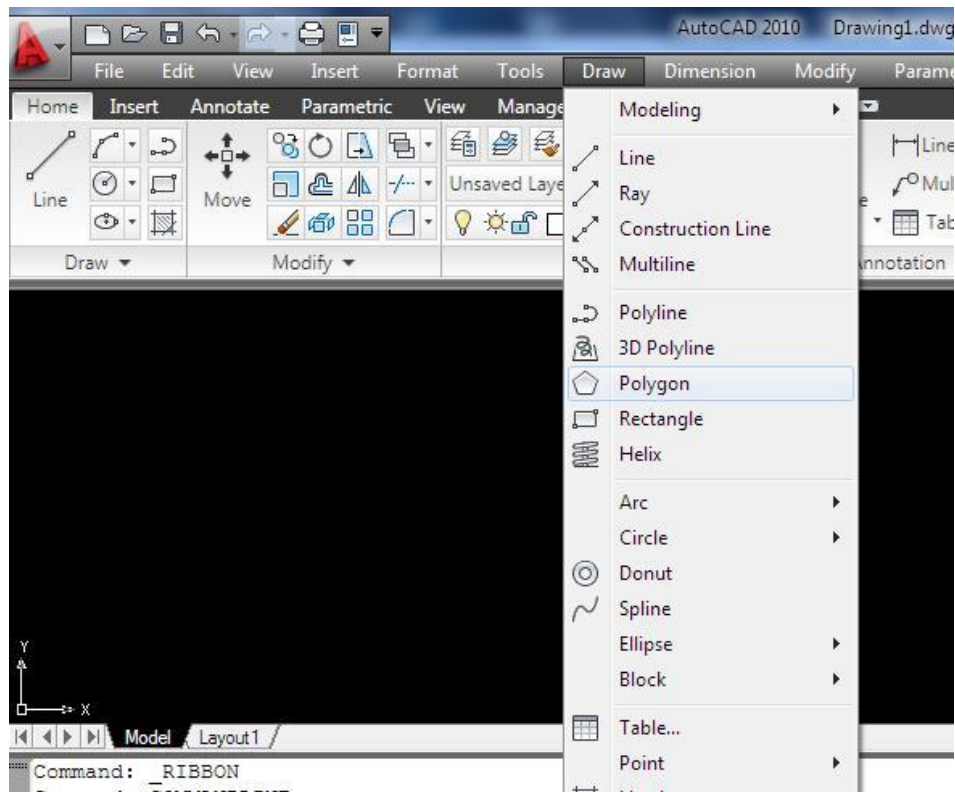
Quick Access Toolbars



- b. **Menu bar** : adalah *icon* tulisan-tulisan yang terdapat di bagian atas dari tampilan AutoCAD 2010, merupakan klasifikasi perintah berdasarkan fungsinya, yang menampilkan perintah berdasarkan klasifikasinya dalam bentuk *drop down* (tersusun dari atas ke bawah). Bentuk *menu bar* dapat dilihat sebagai berikut :

Gambar 2. 39

Menu bar

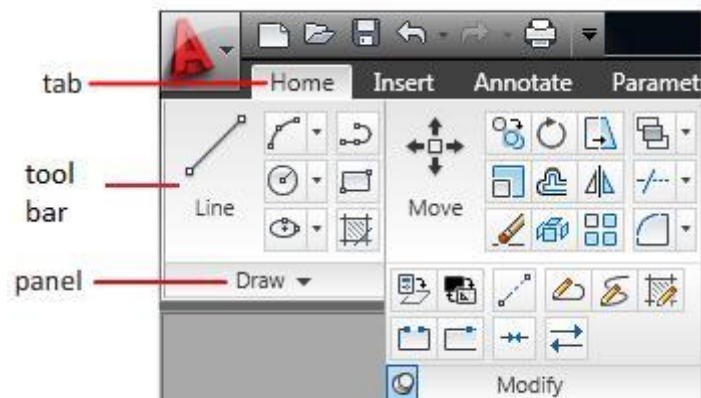


Berbeda dengan versi AutoCAD sebelumnya, pada AutoCAD 2010 *menu bar* tidak langsung ditampilkan pada layar, namun dapat diaktifkan dengan memilih menampilkan *menu bar* pada *Quick Access Toolbar*.

- c. **Tabs** : adalah kumpulan perintah yang mengklasifikasi perintah-perintah pada AutoCAD, sebagaimana berikut : *Home, Insert, Annotate, Parametric, Manage, View*, dll. Sepintas *Tabs* mirip dengan *menu bar* , namun perintah diklasifikasi dengan lebih luas, dengan dikelompokkan menjadibeberapa *panel*. *Tabs* merupakan versi terbaru dari *menu bar* untuk AutoCAD 2010, sehingga *menu bar* tidak ditampilkan langsung pada standar *template* AutoCAD 2010.

Gambar 2. 40

*Tabs, Toolbars dan Panel*



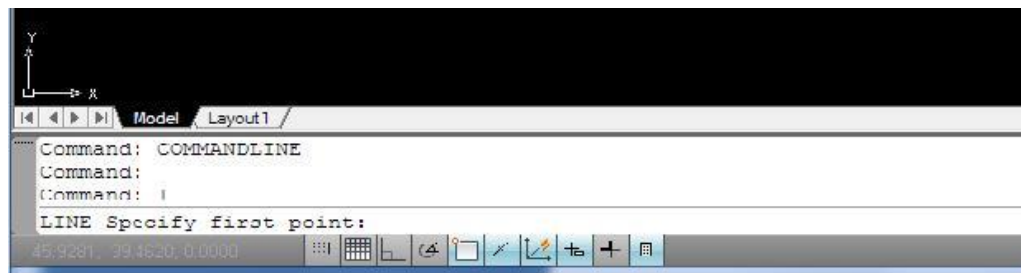
d. **Panels** : adalah *icon* berbentuk lambang perintah yang merupakan sub bagian dari *Tabs*. *Panel* merupakan perintah-perintah yang terklasifikasi lagi berdasarkan *paneltittle*, dengan isi perintah di setiap *paneltittle* mirip dengan perintah-perintah yang terklasifikasi di *menu bar* pada AutoCAD 2008.

e. **Drawing area** : adalah area menggambar AutoCAD 2010

f. **command window** : adalah tampilan perintah yang sedang dikerjakan oleh AutoCAD 2010. Untuk menampilkan atau menyembunyikan *command window* ini: klik *Menu Tools>Command line* atau klik *Ctrl+9*

Gambar 2. 41

Comment Window

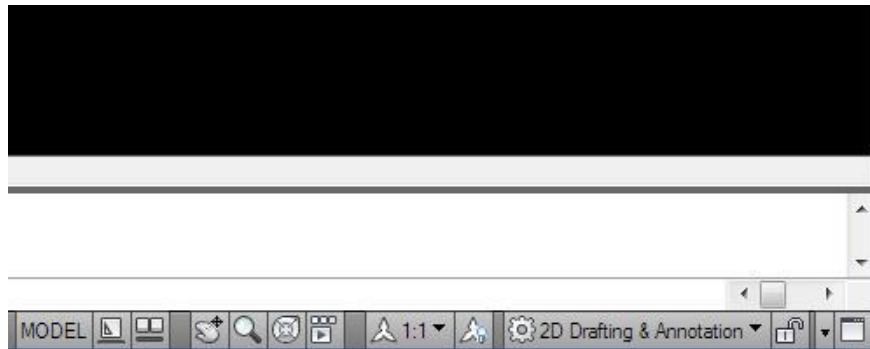


g. **Workspace** : adalah pengaturan yang dapat dilakukan untuk mempermudah penggambaran dengan AutoCAD 2010. *Workspace* memberi pilihan untuk menggunakan *workspace*, pada AutoCAD 2010, *workspace* dapat disetting dengan sangat mudah dan sangat dinamis, bergantung kebutuhan pengguna.

Gambar 2. 42

Memilih *Workspace* Sesuai Kebutuhan Menggambar





### Mengatur *Limit* Gambar pada AutoCAD

1. Klik Menu Browser>Format>Klik Drawing Limits
2. Specify Lower Left Corner Or[ON/OFF] <0.0000,0.000>:Enter
3. Specify Upper Right Corner<420.0000,297.0000>:Ketik 1189,841 Enter
4. Ketik pada command prompt: Z Enter
5. Specify corner of window, enter a scale factor (nx or npx), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object]<real time>: ketik a enter
6. Buat gambar kotak dengan cara klik *icon* pada *Ribbon Home* di *Panel Drawing*
7. Atau ketik command prompt: recenter
8. Specify First Corner Point Or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Ketik 0,0 Enter
9. Specify other corner point or [area/dimensions/rotation]: ketik d enter
10. Specify length for rectangles<10.000>:ketik 1189 enter
11. Specify width for rectangles<10.000>:ketik 849 enter
12. Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: klik sembarang

### Sistem Koordinat pada AutoCAD

Perintah untuk mendefinisikan, menyimpan, dan mengoperasikan sistem koordinat pengguna (*User Coordinate System*) adalah UCS. AutoCAD menyediakan dua sistem koordinat, yaitu Koordinat dunia (*WCS: World Coordinate System*) dan koordinat pengguna (*UCS: User Coordinate System*). Koordinat dunia adalah sistem koordinat

yang menggunakan acuan bumi dan bersifat *absolute*. Arah dan lokasinya selalu tetap, tidak bisa dipindah-pindahkan atau diputar-putar. Sedangkan UCS adalah sistem koordinat yang dapat diubah-ubah (diputar dan dipindah) sesuai keinginan pengguna.

Penggambaran dua dimensi pada program aplikasi AutoCAD didasarkan pada sistem koordinat. Sehingga obyek gambar yang dihasilkan dan penempatannya benar-benar terukur. Ada beberapa macam sistem koordinat yang diterapkan pada program aplikasi AutoCAD. Setiap sistem koordinat bekerja pada kondisi tertentu yang berbeda antara satu dengan lainnya.

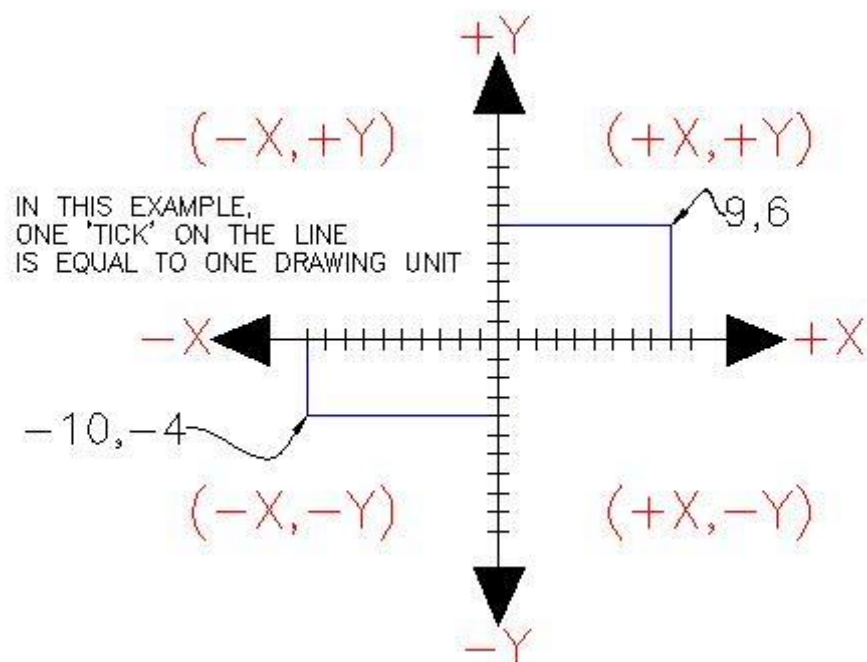
Penggambaran dua dimensi pada program aplikasi AutoCAD dinyatakan dengan nilai-nilai penunjuk arah horisontal dan vertikal. Arah horisontal diwakili oleh sumbu X, dan arah vertikal diwakili oleh sumbu Y. Posisi suatu titik terhadap sumbu-sumbu X dan Y disebut dengan koordinat.

Ada beberapa sistem koordinat yang merupakan dasar dari penggambaran dalam program aplikasi AutoCAD, antara lain adalah:

a. Koordinat Kartesius/Kartesian (format : X, Y)

Koordinat Kartesius adalah Koordinat yang diawali oleh nilai (x,y) yang menunjukkan letak suatu titik koordinat terhadap titik koordinat (0,0) terhadap UCS aktif. Sistem ini menggunakan perhitungan suatu titik terhadap titik 0,0 dimana titik 0,0 terletak pada perpotongan garis vertikal dan horisontal yang disebut sumbu. Garis horisontal disebut sumbu X, sedangkan sumbu vertikal disebut sumbu Y.

Untuk memisahkan nilai sumbu X dan sumbu Y digunakan tanda koma (,) dan untuk memisahkan nilaidesimal digunakan tanda titik (.).



b. Koordinat Relatif (format: @X,Y)

Koordinat Relatif adalah koordinat yang mengacu pada titik koordinat sebelumnya, sehingga nilai x dan y mewakili besar jarak antara suatu titik koordinat dengan titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu x dan y. Penulisan koordinat relatif pada penggambaran dalam AutoCAD yaitu (@X,Y).

@ : menunjukkan bahwa nilai yang mengikutinya adalah jarak titik koordinat dari titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu-sumbu x dan y.

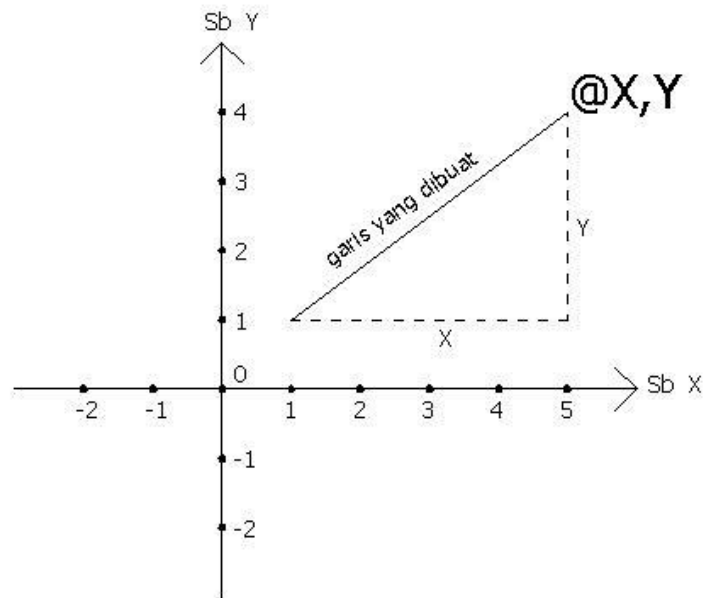
X : adalah nilai untuk arah mendatar (searah sumbu X) dengan memasukkan nilai positif akan mengarah ke kanan dan apabila negatif akan mengarah ke kiri.

, : adalah nilai pemisah koordinat

Y : adalah nilai untuk arah tegak (searah sumbu Y) dengan memasukkan nilai positif akan mengarah ke atas dan apabila negatif akan mengarah ke bawah.

Gambar 2. 44

Koordinat Relatif



b. Koordinat Polar (format : @D<A)

Koordinat Polar adalah sistem koordinat pemakai yang digunakan untuk menentukan titik penempatan koordinat berikutnya dari titik saat ini, dengan memasukkan nilai jarak dan arah penempatan berdasarkan nilai sudut dalam satu penulisan koordinat polar pada penggambaran dalam AutoCAD yaitu @D<A.

@ : menunjukan bahwa nilai yang mengikutinya adalah jarak titik koordinat dari titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu-sumbu x dan y.

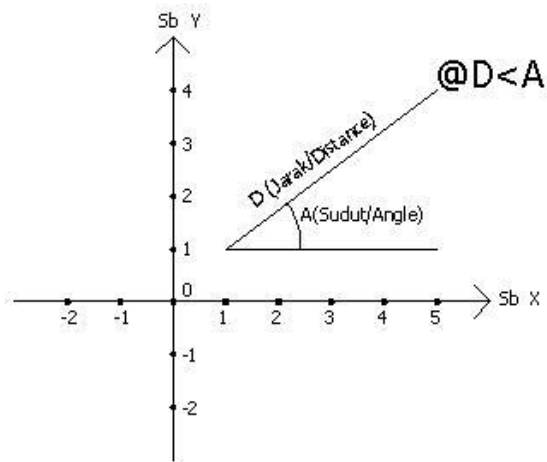
D : *Distance*/jarak panjang ditutung dari titik terakhir

< : adalah tanda pemisah yang berfungsi untuk memisahkan nilai *input* jarak dengan nilai sudut.

A : *Angle*/sudut dihitung dari sumbu X positif nilai sudut diberikan dalam satuan derajat.

Gambar 2. 45

Koordinat Polar



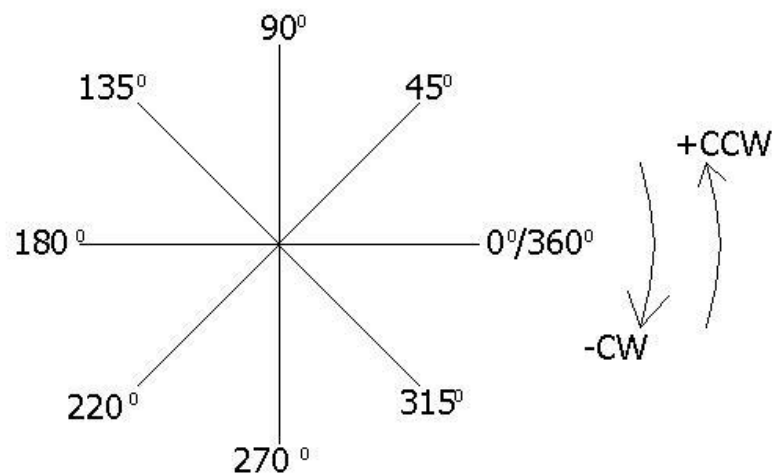
Lihat Gambar dibawah ini untuk ilustrasi nilai arah sudut yang dapat Anda masukkan sebagai penentu arah penempatan titik.

Catatan:

- CW (*Clock Wise*) = Searah Jarum Jam
- CCW (*Clock Counter Wise*) = Berlawanan Arah Jarum Jam

Gambar 2. 46

Kesepakatan Arah Sudut

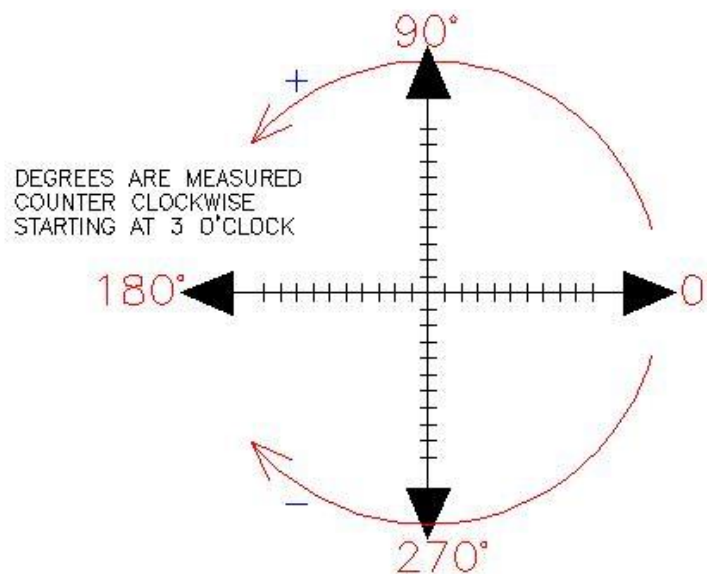


## Pengukuran Sudut pada AutoCAD

Putaran sudut pada AutoCAD bernilai positif jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, sebaliknya akan bernilai negatif jika arah putaran sudut searah dengan arah putaran jarum jam. Gambar di bawah ini menunjukkan cara pengukuran sudut dalam AutoCAD .

Gambar 2. 47

Putaran Sudut pada AutoCAD



0 (nol) derajat pada AutoCAD sama dengan posisi Jam 3:00

- Setiap garis yang ditarik horizontal dari arah kiri ke kanan mempunyai sudut 0 derajat
- Setiap garis yang ditarik horizontal dari kanan ke kiri mempunyai sudut 180 derajat
- Setiap garis yang ditarik vertikal dari bawah ke atas mempunyai sudut 90 derajat
- Setiap garis yang ditarik vertikal dari atas ke bawah mempunyai sudut 270 derajat.

Jika pada koordinat relatif anda menambahkan simbol @ (shift +2) kemudian X,Y. pada polar relatif formatnya adalah @ (shift +2) kemudian ketik jaraknya kemudian simbol <kemudian ketikan sudutnya, contoh : @5<30 (dibaca: dari titik terakhir, jaraknya 5 unit, sudutnya 30 derajat).

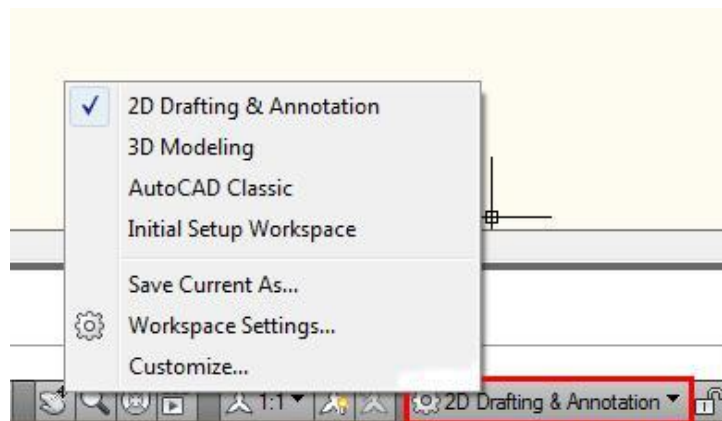
Pada saat membuat garis, Anda dapat menggunakan ketiga sistem koordinat tersebut di atas sesuai dengan informasi yang tersedia atau sesuai dengan kondisi yang paling memungkinkan digunakannya salah satu dari cara tersebut.

## Perintah-Perintah AutoCAD

AutoCAD 2010 memperkenalkan tata letak layar baru yang berbeda dengan versi CAD sebelumnya. Program ini sekarang memungkinkan Anda untuk bekerja dalam ruang kerja berbeda tergantung pada apa yang Anda kerjakan. Sebagai contoh, layar akan terlihat berbeda jika Anda bekerja di 2D dibandingkan ketika bekerja dengan 3D. Ada juga pilihan untuk AutoCAD *Classic* (tampilan layar dari Versi 2000-2008). *Setting* tutorial ini akan berurusan dengan *workspace* baru. Karena Anda adalah pengguna baru, Anda mungkin juga mempelajari antarmuka baru. Jika Anda ingin menggunakan antarmuka *Classic*, gunakan tutorial untuk AutoCAD 2008. Untuk 2 tingkat pertama tutorial, Anda akan berada di *2D Drafting & Annotation workspace*. Setting ini dengan mengklik di bagian kanan bawah layar AutoCAD ikon seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Gambar 2. 48

*Workspace Drafting & Annotation*

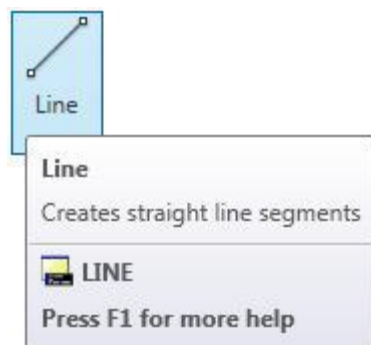


Ada banyak cara untuk melakukan hal-hal dalam program *Windows* demikian juga dengan AutoCAD. Setiap orang akan mengembangkan cara yang terbaik baginya. Dalam program ini, kita mengutamakan bekerja dengan perintah *keystroke/keyboard*, yakni

dengan shortcut perintah yang diketikkan di *keyboard*. Alasan untuk ini adalah karena dengan *keystroke* akan bekerja dalam hampir semua versi AutoCAD (termasuk versi DOS), dan dalam beberapa program CAD lain. Ikon bekerja dengan baik, tetapi karena Anda akan melihat, ikon dapat ditempatkan di manapun pada layar, bisa sulit untuk menemukan dengan cepat. Anda mungkin bekerja pada komputer lain, yang sudah diatur berbeda dari kebiasaan Anda. Menu *pull-down* akan mengakses hampir semua perintah, tetapi cara ini lambat dalam melakukan sesuatu. Ikon pada AutoCAD 2010 ditemukan pada *ribbon*, dibagi menjadi *panel*, cukup klik pada tab yang sesuai untuk membuka *panel* yang Anda butuhkan.

Contoh: Jika Anda ingin menarik garis, Anda dapat melakukannya dengan beberapa cara:

- Pada baris perintah ketik: **LINE** (atau) **L** dan tekan tombol *ENTER* atau *SPACE BAR*
- Pilih ikon garis dari *Panel DRAW*



Semua cara itu akan melakukan hal yang sama yaitu memerintahkan AutoCAD untuk menggambar garis.

AutoCAD adalah program populer karena dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan individu. *Toolbar* adalah contoh yang baik untuk hal ini. Anda dapat memiliki *toolbar* yang paling sering digunakan pada layar sepanjang waktu. Anda dapat dengan mudah menghilangkan *toolbar* ini sehingga Anda memiliki ruang gambar lebih luas. Anda juga dapat menyesuaikan *toolbar* sehingga Anda memiliki perintah yang paling umum pada satu *toolbar*. Sebagai contoh, *toolbar dimensioning* adalah salah satu yang Anda tidak inginkan menempati ruang pada layar Anda saat menggambar, tetapi sangat berguna ketika Anda membuat dimensi gambar.



Untuk menghapus pita agar memiliki ruang gambar yang luas, klik pada ikon "Clean Screen" di sudut kanan bawah layar. Untuk kembali ke tampilan standar, klik lagi ikon yang sama.



Berikut ini diperkenalkan sejumlah perintah dasar pada AutoCAD :

Gambar 2. 49

Membuat Garis dengan AutoCAD

*Line*: untuk menggambar garis lurus.

Contoh 1:

Command: **Klik *Line* atau *l***

Command: *\_line* Specify first point: **Klik 1**

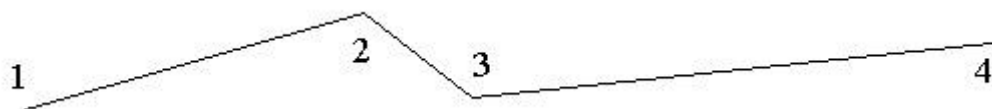
Specify next point or [Undo]: **Klik 2**

Specify next point or [Undo]: **Klik 3**

Specify next point or [Close/Undo]: **Klik 4**

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

Command:

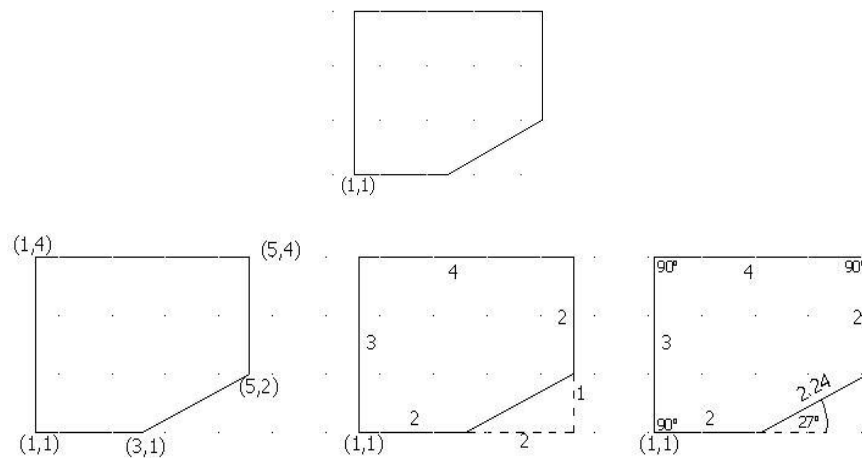


Contoh 2:

Gambarlah soal disamping dengan 3 cara sistem koordinat yaitu koordinat kartesius/Kartesian, koordinatif relatif, dan koordinatif polar.

Gambar 2. 50

Membuat Garis dengan Berbagai Cara



Gambar 2. 51

Cara Membuat Garis dengan Konsep 3 Koordinat pada AutoCAD 2D

	K. Kartesian	K. Relatif	K. Polar
<i>Command</i>	(X,Y)	(@X,Y)	(@D<A)
<i>Command:</i>	Klik Line	Klik Line	Klik Line
<i>Command: _line Specify first point:</i>	1,1	1,1	1,1
<i>Specify next point or [Undo]:</i>	3,1	@2,0	@2<0
<i>Specify next point or [Close/Undo]:</i>	5,2	@2,1	@2.24<27
<i>Specify next point or [Close/Undo]:</i>	5,4	@0,2	@2<90
<i>Specify next point or [Close/Undo]:</i>	1,4	@-4,0	@4<180
<i>Specify next point or [Close/Undo]:</i>	c	c	c
	↵	↵	↵

**Ray:** untuk menggambar garis bantu yang panjangnya tak terhingga dimulai dari titik pusat tertentu.

Contoh :

Command : Klik Ray

Command : \_ray spesify *start point*: klik 1 kali(sebagai titik pusat garis)

*Specify through point:* **Klik 1**(Sebagai titik pusat garis)

*Specify through point:* **Klik 2** ( ke arah jarum jam)

*Specify through point:* **Klik 3**

*Specify through point:* **Klik 4**

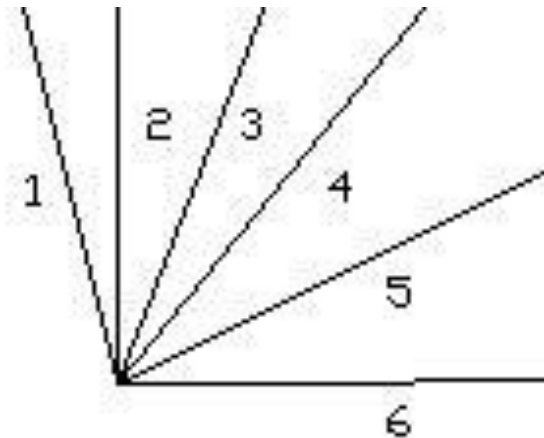
*Specify through point:* **Klik 5**

*Specify through point:* ↵

*Command:*

Gambar 2. 52

Membuat Garis dengan Perintah *Ray*



*Construction Line:* untuk menggambar garis bantu yang panjangnya tak terhingga. Mirip dengan *Ray*, namun pada construction line garis yang terbentuk tidak satu arah, melainkan 2 arah putaran .

Contoh:

*Command:* **Klik Construction Line**

*Command:* `_xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:`

*Specify through point:* **Klik 1**(Sebagai titik pusat garis)

*Specify through point:* **Klik 2**

*Specify through point:* **Klik 3**

*Specify through point:* **Klik 4**

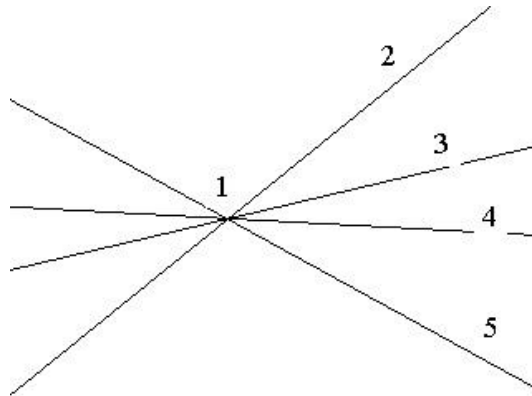
*Specify through point:* **Klik 5**

*Specify through point:* ↵

*Command:*

Gambar 2. 53

Membuat Garis dengan *Construction Line*



*Multiline:* untuk menggambar dua garis atau lebih yang sejajar.

*Contoh:*

*Command:* **Klik Multiline**

*Command:* **ketik ml**

*Current settings:* Justification = Top, Scale =15.00, Style = STANDARD

*Specify start point or [Justification/Scale/STyle]:* **Klik 1**

*Specify next point:* **Klik 2**

*Specify next point or [Undo]:* **Klik 3**

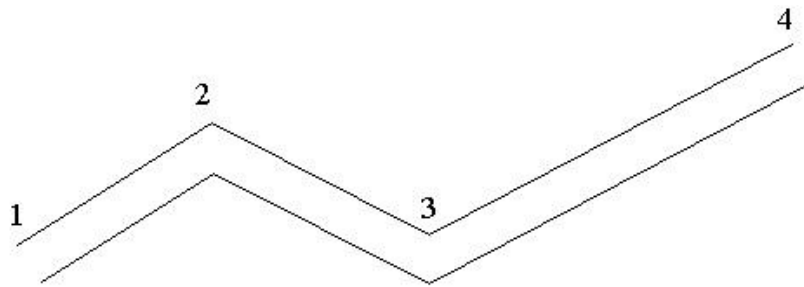
*Specify next point or [Close/Undo]:* **Klik 4**

*Specify next point or [Close/Undo]:* ↵

*Command:*

Gambar 2. 54

Membuat Garis dengan *Multiline*



*Polyline*: untuk menggambar garis.

Gambar yang terbentuk nampaknya seperti gambar *line*. Namun sebetulnya ada perbedaan antara gambar *line* dan *polyline*, yaitu pada gambar *line* ruas yang satu terpisah dengan ruas yang lain, sedangkan pada *polyline* saling terikat erat, tanpa terputus (satu kesatuan).

Contoh :

Command: **Klik Polyline atau**

Command: ketik **pl**

Specify start point: **Klik 1**

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 2**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 3**

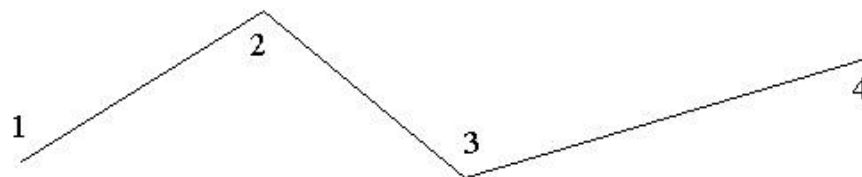
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 4**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵

Command:

Gambar 2. 55

Menggambar Garis dengan *Polyline*



*Polygon*: untuk menggambar segi banyak sampai 1024 sudut, dengan acuan di dalam lingkaran dan di luar lingkaran (*Incircum*, *Circum*).

Contoh poligon dengan 5 sudut:

Command: ketik **pol**

Command: **\_polygon** Enter number of sides <4>: **5**

Specify center of polygon or [Edge]: **Klik titik tengah polygon**

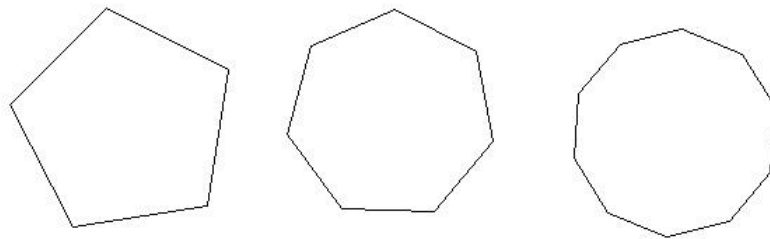
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: ↵

Specify radius of circle: **100**

Command:

Gambar 2. 56

Menggambar *Polygon* segi 5, 7 dan 10



*Rectangle*: untuk menggambar segi empat

Contoh:

Command: **Klik Rectang** atau

Command: ketik **rec**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Klik 1**

Specify other corner point: **Klik 2**

Command: ↵

Gambar 2. 57

Membuat *Rectangle*



*Arc*: untuk menggambar busur lingkaran

Contoh:

Command: **ketik a**

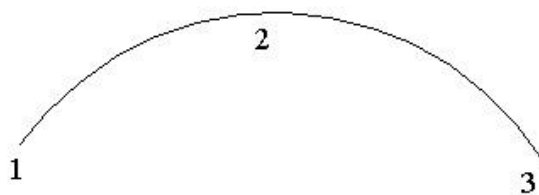
Command: `_arc` Specify *start* point of arc or [*C*Enter]: **Klik 1**

Specify second point of arc or [*C*Enter/*E*nd]: **Klik 2**

Specify end point of arc: **Klik 3**

Gambar 2. 58

Membuat Busur Lingkaran melalui Tiga Titik yang Diketahui



*Circle*: untuk menggambar lingkaran

Contoh:

Command: **ketik c**

Command: `_circle` Specify *center* point for circle or

[*3P*/*2P*/*T*tr (tan tan radius)]: **Klik 1 (Titik**

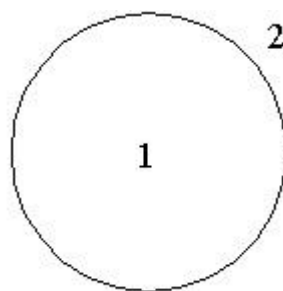
**pusat lingkaran)**

Specify radius of circle or [*D*iameter]: **Klik 2**

Command: ↵

Gambar 2. 59

Membuat Lingkaran dengan Diketahui Titik Pusatnya



*Spline*: untuk menggambar garis lengkung

Contoh:

Command: **ketik Spline**

Command: **\_spline**

Specify first point or [Object]: **Klik titik 1**

Specify next point: **Klik titik 2**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 3**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 4**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 5**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 6**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 7**

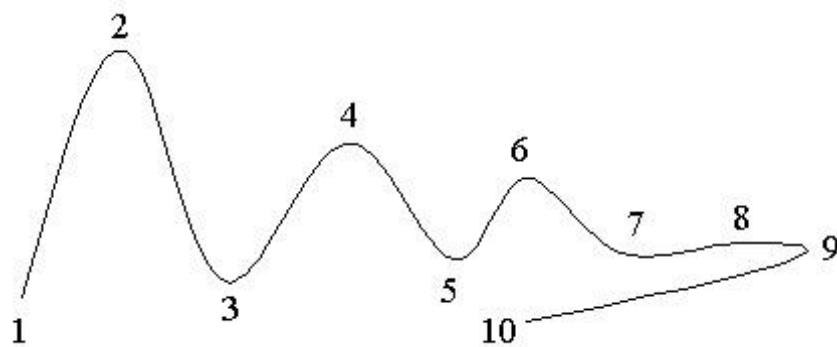
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 8**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 9**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 10**

Specify *start* tangent: ↵

Specify *end* tangent: ↵



**Gambar 2. 60Menggambar dengan *Spline***

*Ellipse*: untuk membuat ellips

Contoh:

Command: **Klik Ellipse atau**

Command: **ketik el**



Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: **Klik 1 (titik pusat)**

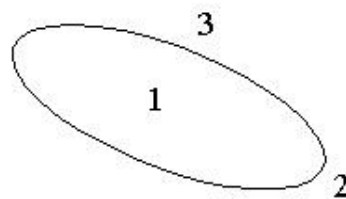
Specify other endpoint of axis: **Klik 2 (Sumbu panjang)**

Specify distance to other axis or [Rotation]: **Klik 3 (Sumbu pendek)**

Command:

Gambar 2. 61

Membuat *Elips*

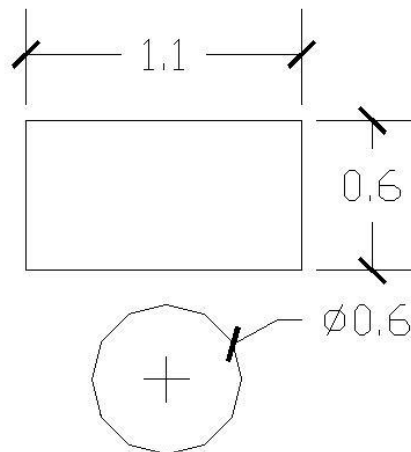


*Make Block*: untuk membuat sekelompok obyek (blok) dengan nama tertentu, untuk disimpan dan dipanggil.

**Contoh** : Membuat meja belajar set, dengan menggunakan perintah line berbentuk gambar berikut ini :

Gambar 2. 62

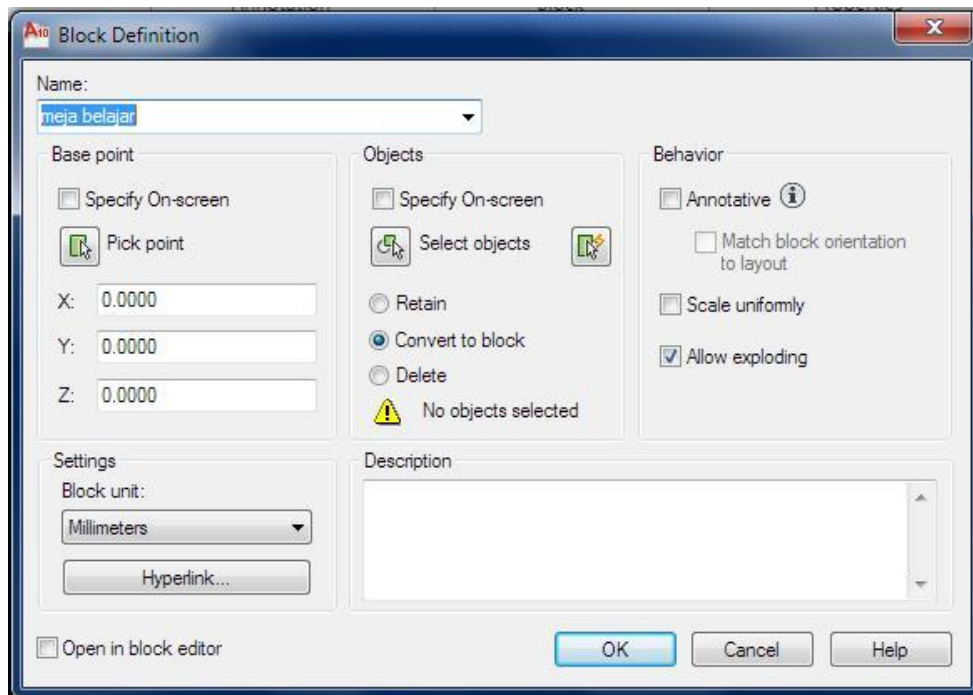
Contoh Obyek yang akan Dibuat *Block*



Command: **ketik b**

Gambar 2. 63

Tampilan *Make Block*



Tampilan di layar akan berbentuk seperti di bawah ini

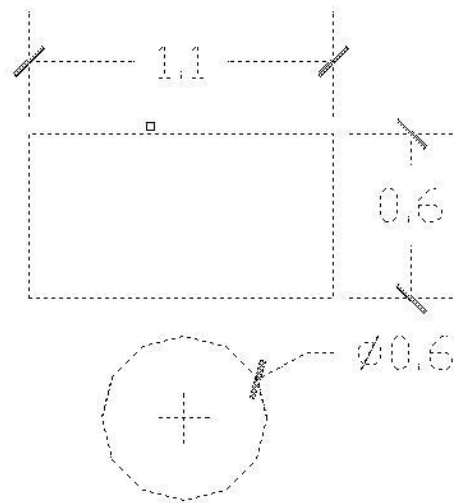
Pada **Name** ketik nama block : **Meja Belajar**

Pada **Base Point** yang bertanda  **Pick point** klik lalu pilih base point yang diinginkan pada yang sudah dibuat.

Kemudian pada **Objects** yang bertanda  **Select objects** klik lalu select object yang sudah dibuat.

Gambar 2. 64

Select Object



Kemudian ↵ dan OK

*Insert Block*: untuk menyisipkan *Block* pada gambar

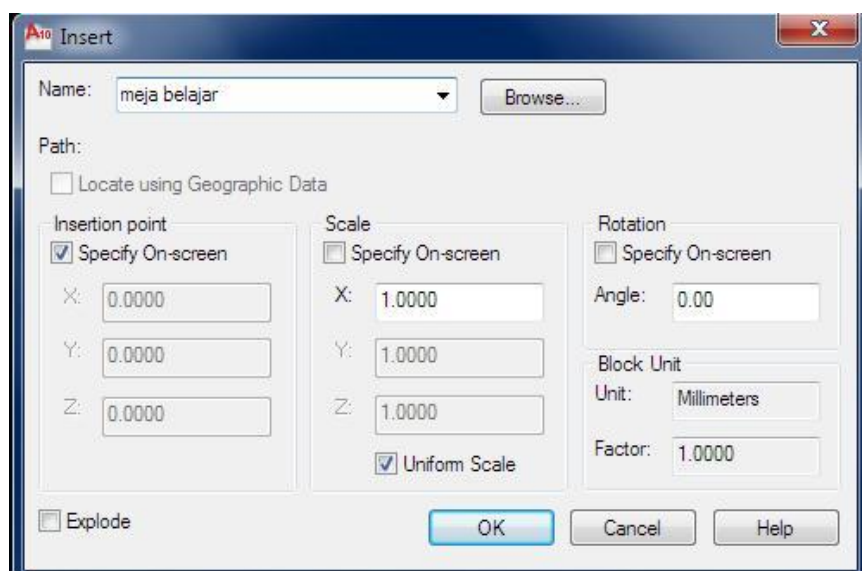
Contoh : menyisipkan *block* yang sudah dibuat diatas.

Command : **Insert Block**

Pada tampilan akan terlihat seperti berikut ini :

Gambar 2. 65

*Insert Block*

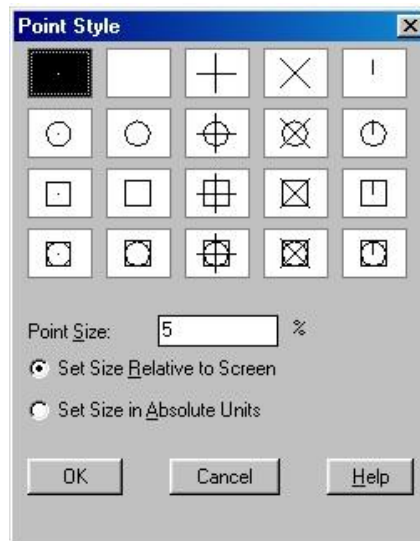


Klik **OK** maka objek berbentuk meja belajar set akan dapat ditampilkan.

*Point*, untuk menggambar Titik (.). Gambar titik ini dapat diprogram, sehingga besar dan bentuknya seperti pada gambar disamping ini.

Gambar 2. 66

Jenis *Point Style*



*Hatch*: untuk mengisi bidang area tertutup, dengan pola yang dipilih pada *hatch*.

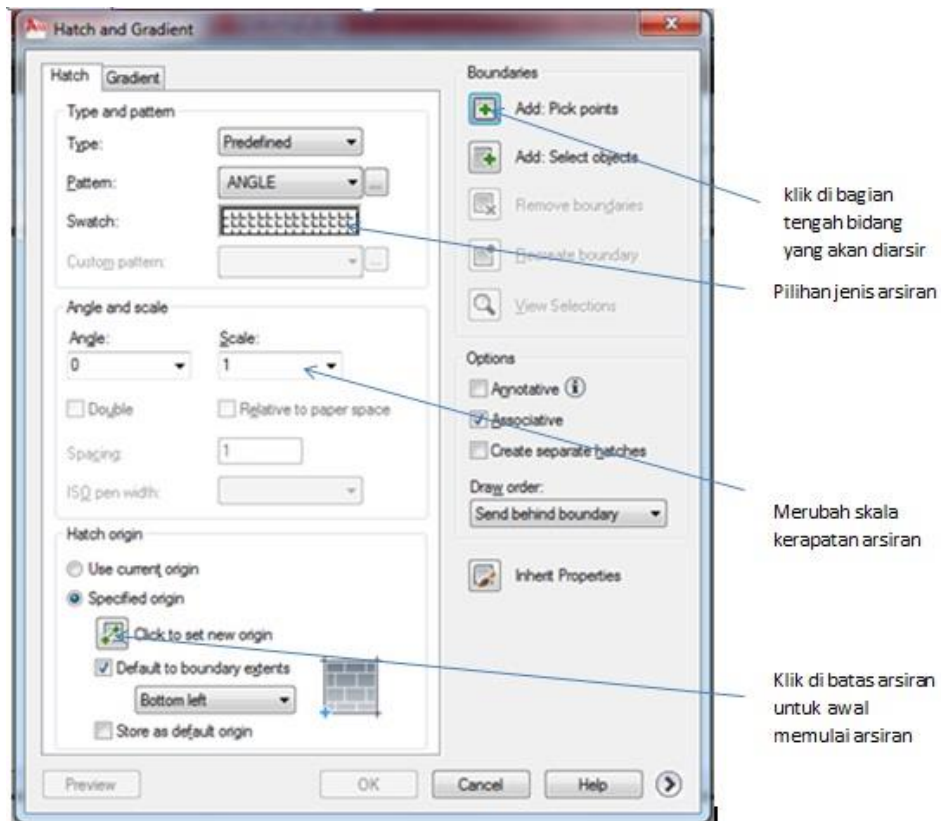
Contoh melakukan perintah hatch :

Command: h

Maka pada window akan tampil seperti ini :

Gambar 2. 67

Tampilan window hatch



Gambar 2. 68

Bidang Area sebelum dan sesudah Diisi dengan Pola Tertentu



*Multiline Text*, untuk membuat *Text*.

Contoh:

Command: **Klik Multiline Text**

Command: `_mtext` Current text style: "Standard" Text height: **2.5**

Specify first corner: Klik kiri atas pada layar

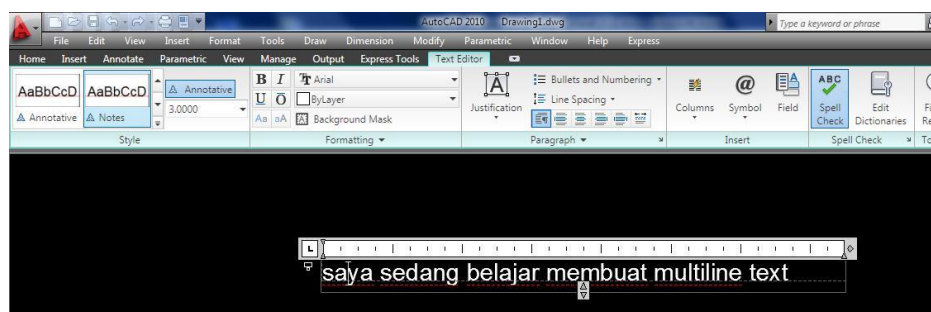
Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]:

Klik kanan bawah bidang yang akan ditulisi, selanjutnya akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 1.m. Tulislah “Saya sedang belajar Multiline Text”, kemudian Klik OK

Command: '\_textscr

Gambar 2. 69

Gambar Kotak Dialog *Multiline Text*



Langkah-langkah mengerjakan latihan :

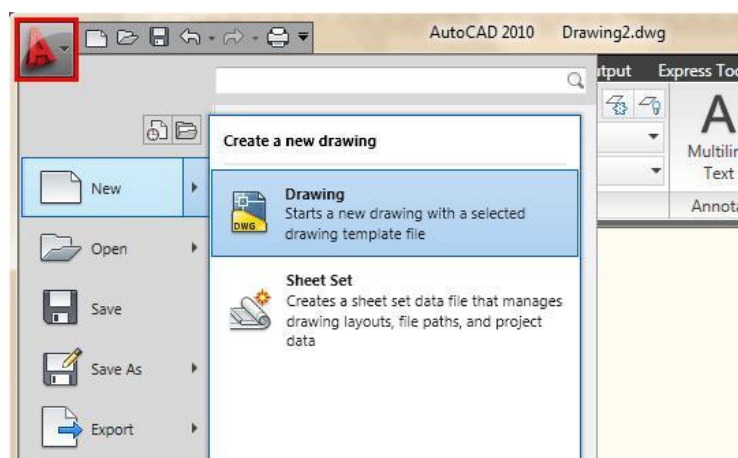
1. Mulai AutoCAD dengan membuat *file* gambar baru dengan cara **mengklik tombol**



**aplikasi** (pojok kiri atas) kemudian **klik tombol New** untuk memunculkan flyout. Setelah Anda melihat flyout, **klik pada Drawing**.

Gambar 2. 70

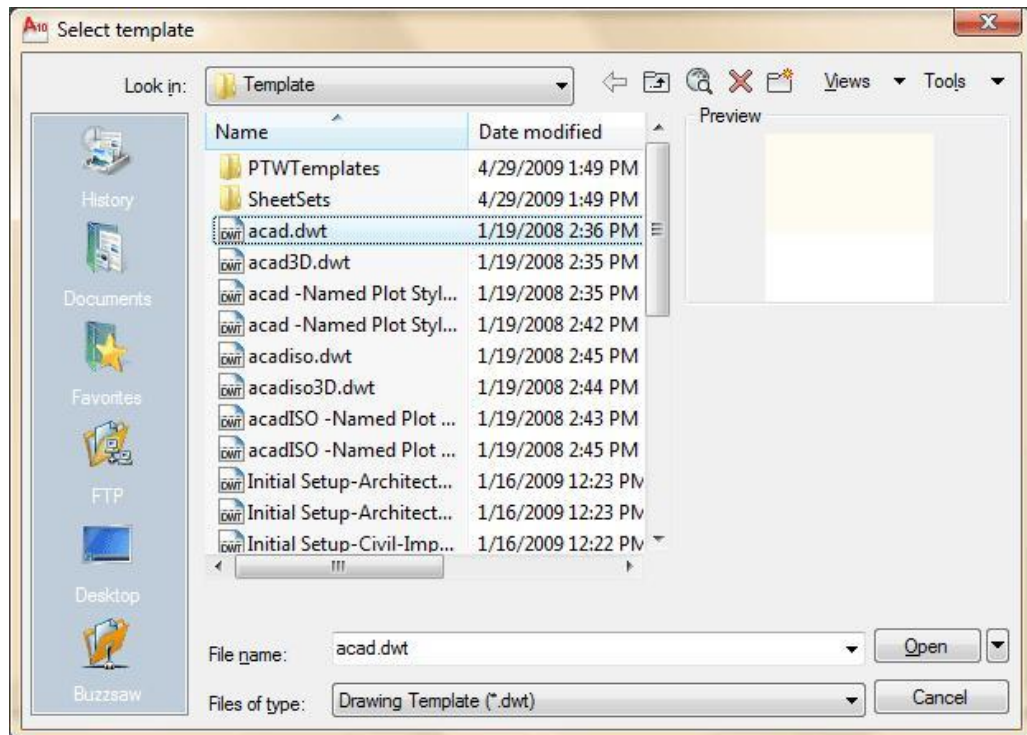
Membuat *Drawing* Baru di AutoCAD



Anda akan melihat kotak dialog terbuka, meminta Anda untuk memilih *template* gambar untuk digunakan (seperti yang ditunjukkan di bawah ini):

Gambar 2. 71

Memilih *Drawing Template*



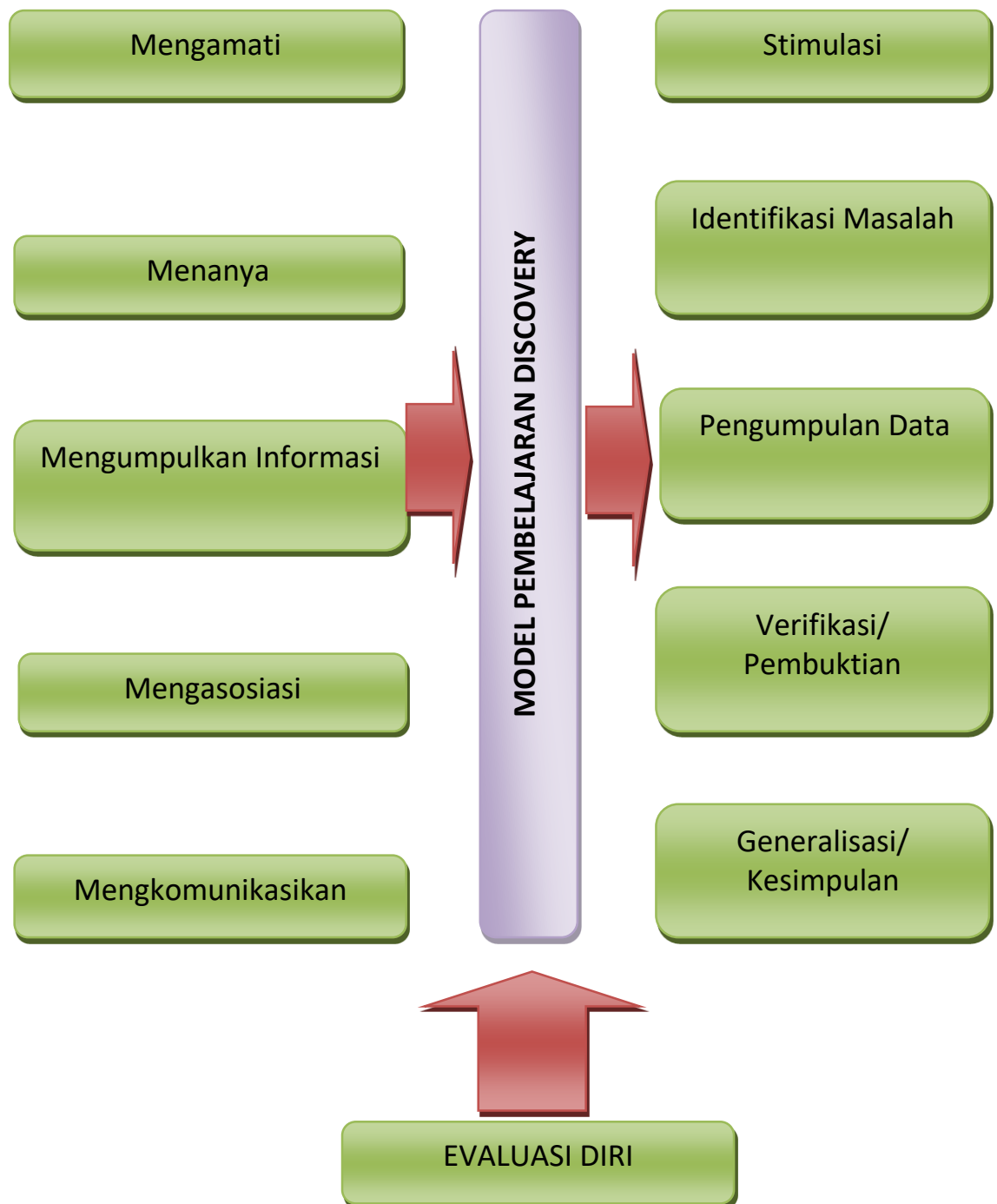
Klik **template file "acad.dwt"** kemudian **tekan tombol Open** untuk melanjutkan ke layar gambar.

Menentukan luas area gambar dengan cara : **ketik limits <enter>, ketik 0,0 <enter> ketik 10,7 <enter>**, setelah itu, **ketik Z <ENTER> E <ENTER>** ini akan memperbesar luas area gambar dan membuatnya lebih mudah untuk melihat apa yang Anda gambar (Catatan: setelah langkah ini, pada monitor tidak terlihat perubahan yang terjadi).

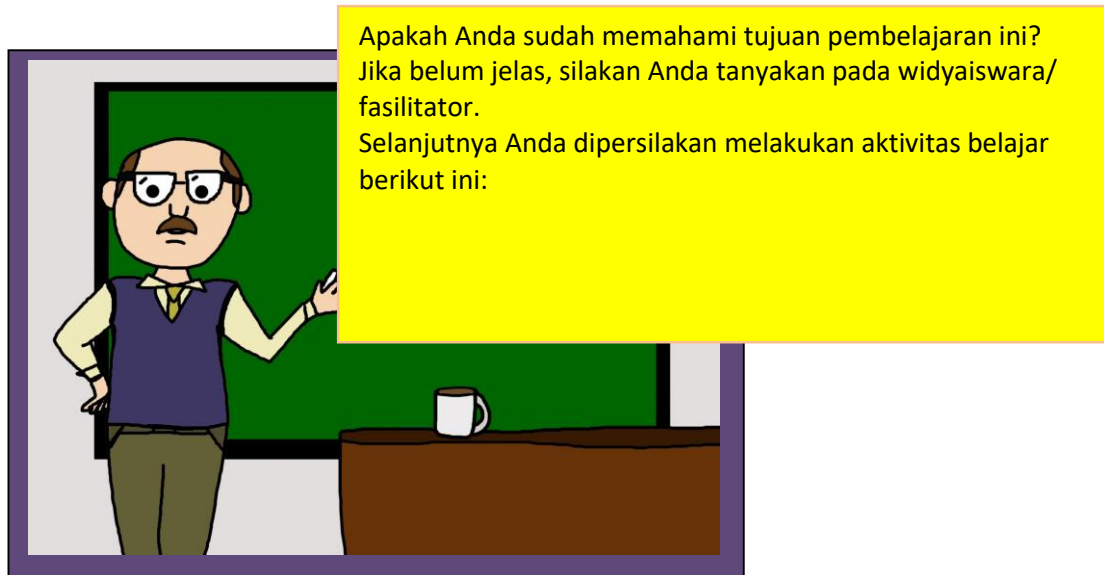
#### D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !







### Kegiatan Inti (..... menit)

#### Stimulasi

1. Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mencoba merubah gambar yang telah dibuat dengan perintah gambar.
2. Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk memodifikasi atau mengubah gambar.

#### Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

1. Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memodifikasi gambar ?
2. Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memodifikasi menggambar ?
3. Bagaimana cara menggunakannya ?

4. Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk memodifikasi obyek.
5. Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

### Pengumpulan Data

Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah menggunakan perintah memodifikasigambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

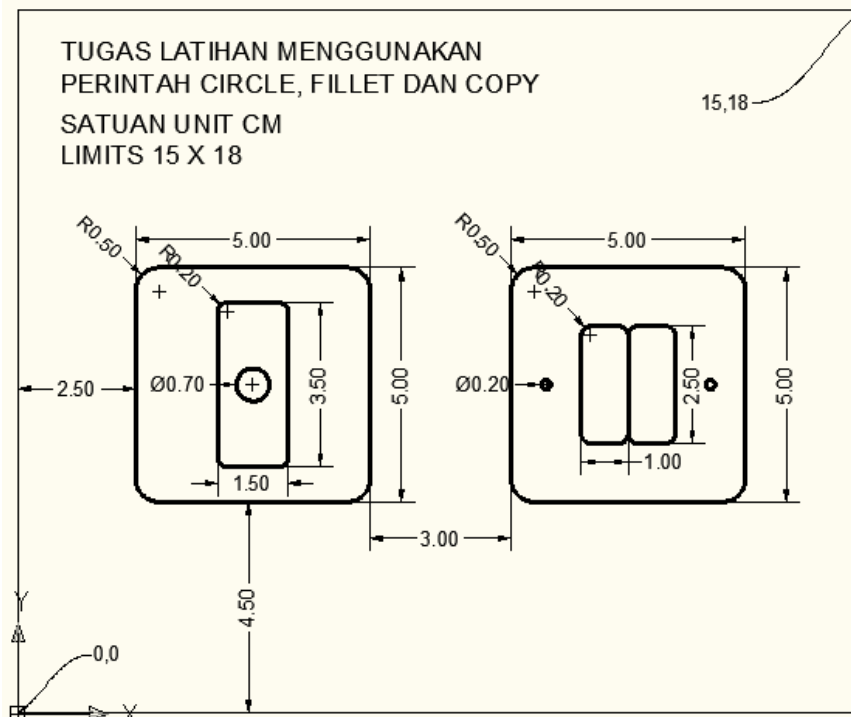
Tabel 2. 4

Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk memodifikasi ambar dengan menggunakan AutoCAD

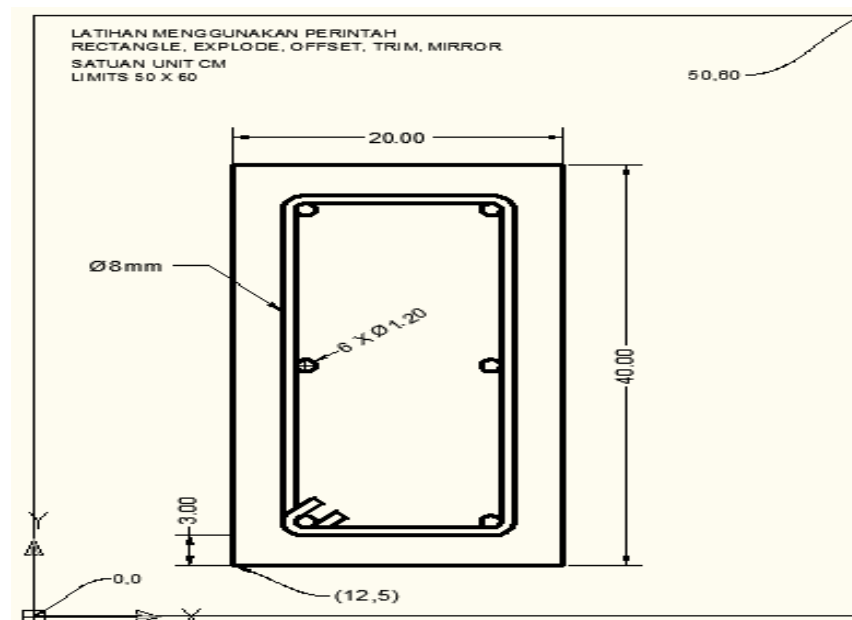
Command /Perintah	Simbol	Kegunaan
copy	CO	Menggandakan obyek gambar
.....	.....	.....
.....	.....	.....
dst	dst	dst

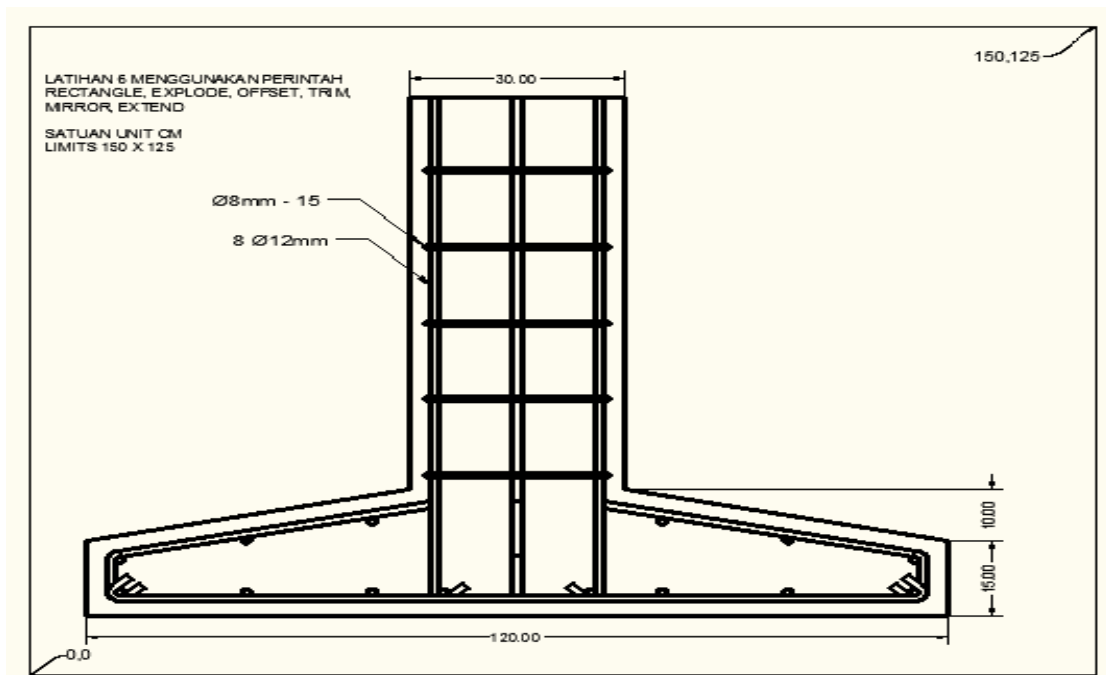
Untuk praktik menerapkan perintah modifikasi gambar lakukan latihan-latihan di bawah ini:

1. Gambarlah objek seperti dibawah ini :



2. Gambarlah seperti objek dibawah ini :





### Verifikasi/ Pembuktian

1. Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil praktek.
2. Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan kembali latihan/ praktik langsung membuat gambar-gambar obyek sesuai prosedur.
3. Widyaiswara/ fasilitator akan mendampingi Anda dalam berlatih.

### Generalisasi/ Kesimpulan

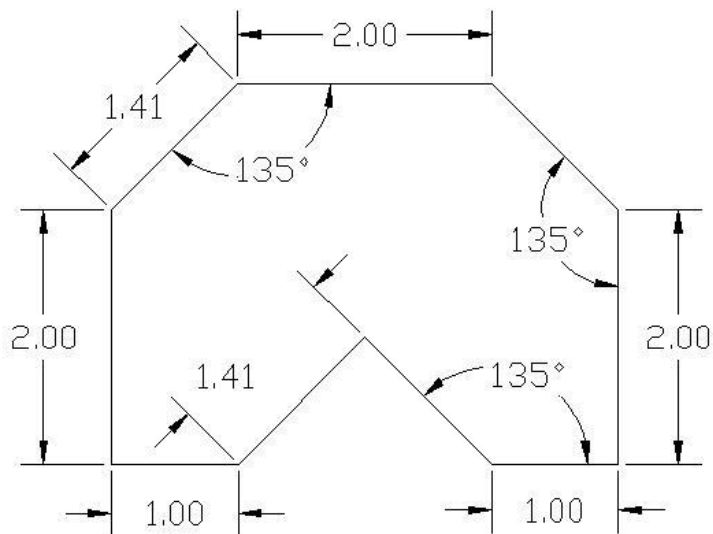
1. Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.
2. Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang menggunakan perintah dasar menggambar dan memodifikasi gambar dengan menggunakan program AutoCAD yang efektif menurut Anda. Diskusikan kesimpulan dengan peserta lainnya.

## E. RANGKUMAN

Beberapa perintah dasar yang sering digunakan untuk menggambar obyek adalah *Line*, *Multiline*, *Polyline*, *Polygon*, *Rectangle*, *Arc*, *Circle*, *Ellipse*, *Hatch*, dan *Multiline Text*.

## F. TEST FORMATIF

1. Apakah fungsi dari perintah *Line*?
2. Apakah fungsi dari perintah *Multiline*?
3. Apakah fungsi dari perintah *Arc*?
4. Apakah fungsi dari perintah *Hatch*?
5. Apakah fungsi dari perintah *Multiline Text*?
6. Buatlah gambar berikut ini dengan 3 cara sistem koordinat!



**Gambar 2. 72Tugas 1 Membuat Garis**

1. Buatlah gambar berikut ini :

**Gambar 2. 73**

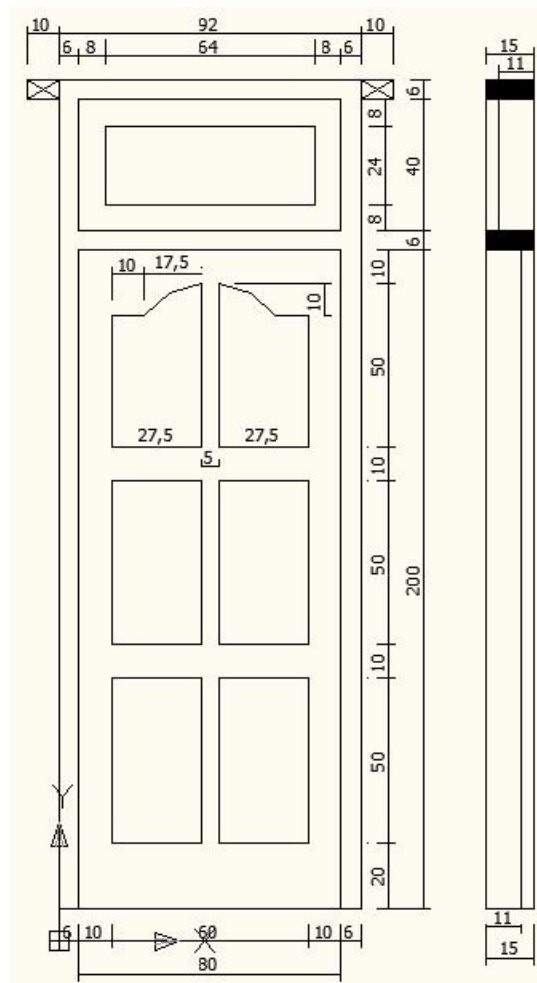
**Tugas 2 Membuat Bentuk Beraturan**



2. Buatlah sebuah kusen dan pintu seperti gambar disamping ini. Ukuran dan bentuk disesuaikan dengan gambar! Apabila ada hal yang kurang jelas segera tanyakan pada guru/instruktur diklat.

Gambar 2. 74

Tugas Membuat Gambar Pintu



## KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5 : MEMODIFIKASI GAMBAR

### A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

- a. Menganalisis perintah memodifikasi gambar pada AutoCAD
- b. Mengubah gambar menggunakan perintah memodifikasi gambar dengan efektif

### B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

### C. URAIAN MATERI

Memodifikasi gambar sangat diperlukan, untuk mempercepat proses selesainya gambar yang Anda buat.

Erase: berfungsi untuk menghapus gambar obyek.

Contoh : Gambar mobil pada gambar di bawah ini akan dihapus

Command: **Klik Erase**

Command: **\_erase**

Select objects: **(Klik gambar mobil)** 1 found

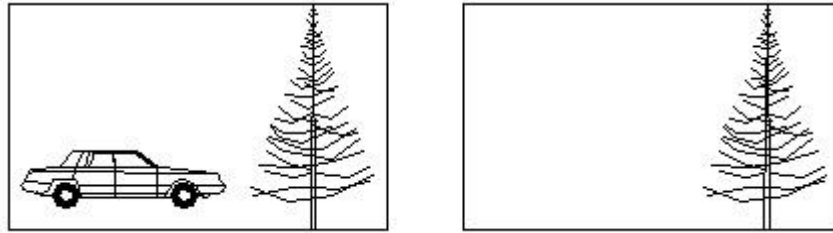
Select objects: ↵

Command:

Gambar 2. 75

Menghapus Gambar Mobil





*Copy*: berfungsi untuk membuat duplikat gambar.

Contoh: Gambar pohon akan di *copy* ke sebelah kanan

Command: **Klik Copy**

Command: **\_copy**

Select objects: **Klik gambar pohon** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point or displacement, or [Multiple]:

**Klik tempat yang akan dijadikan *base point***

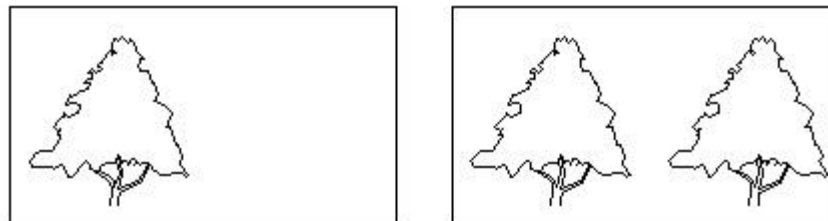
Specify second point of displacement or *<use first point as displacement>*:

**Klik tempat gambar hasil *copy*-an**

Command: ↵

Gambar 2. 76

Meng-copy Gambar Pohon



*Mirror*: untuk mencerminkan gambar.

Contoh: Gambar kursi akan dicerminkan ke sebelah kanannya

Command: **Klik Mirror** atau

Command: **ketik m**

Select objects: **Klik gambar kursi yang akan dicerminkan** 1 found

Select objects: ↵

Specify first point of mirror line: **Klik K**

Specify second point of mirror line:

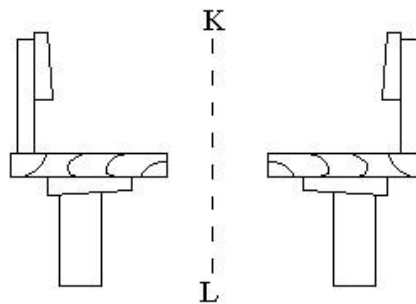
**Klik L (Titik K dan L merupakan garis cermin)**

Delete source objects? [Yes /No] <N>: ↵

Command:

Gambar 2. 77

Mencerminkan Gambar



Offset: untuk menggambar sejajar dengan garis asli

Contoh:

Command: **Klik Offset**

Command: **\_offset**

Specify offset distance or [Through] <1.0000>: **10**

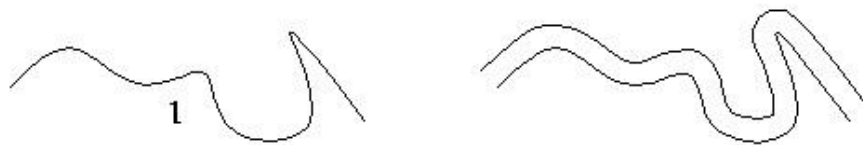
Select object to offset or <exit>: **Klik gambar 1**

Specify point on side to offset: **Klik sebelah atas gambar**

Select object to offset or <exit>: ↵

Gambar 2. 78

Membuat Garis Sejajar dengan Offset



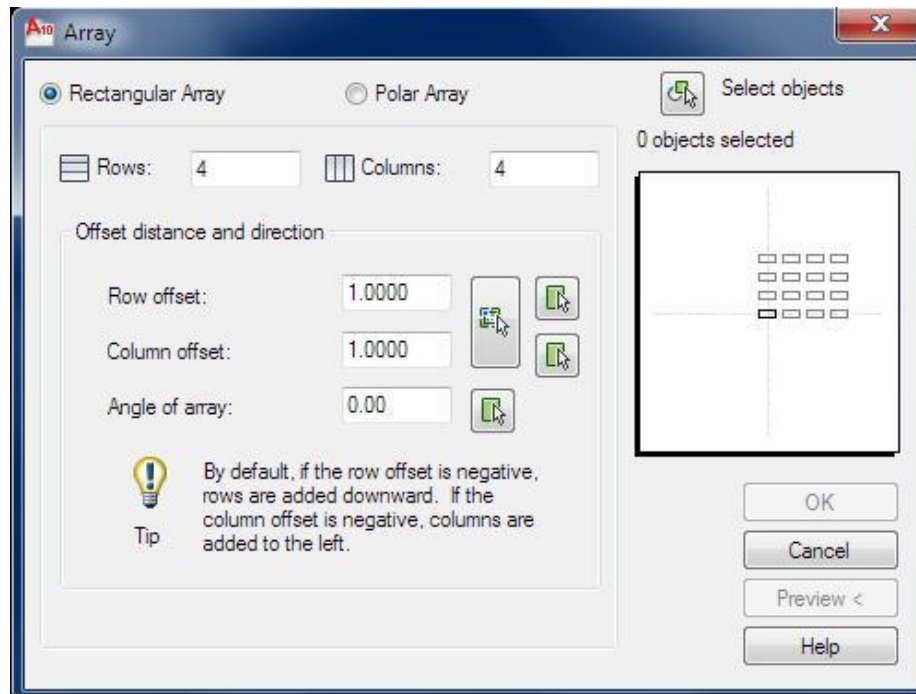
*rectangular Array*: untuk membuat duplikasi gambar, sekaligus menyusun secara *rectangular* (baris dan kolom)

Contoh : menggambar *Array Rectangular* 2 baris, 2 kolom

Dengan objek yang di *array* sebuah persegi ukuran 1 x 1

Command: **Klik Array**

Maka tampilan Array adalah sebagai berikut :



Klik pada pilihan *icon* **Rectangular Array**

Pada **Select objects** : Pilih persegi A 1 found

Select objects: ↵

Pada **Rows**, isi jumlah objek yang akan diperbanyak kearah vertikal <1>: **2**

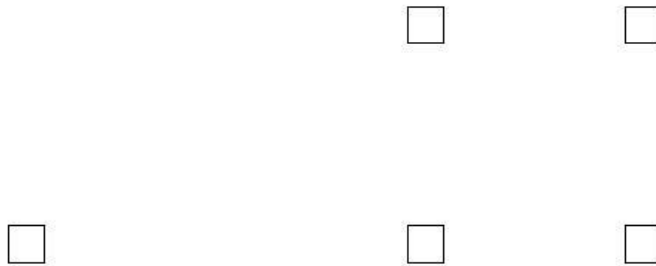
Pada **Columns** , isi jumlah objek yang akan diperbanyak kearah horizontal <1>: **2**

Pada **Offset distance and direction** :

Pada Row Offset diisi jarak antara objek ditambahkan dengan panjang pada vertical. Contoh, panjang objek adalah 1 satuan, dan jarak antar objek yang direncanakan 5 satuan, maka pada **Row Offset** diisi : 6

Pada **Column Offset** diisi jarak antara objek ditambahkan dengan panjang pada horizontal. Contoh, panjang objek adalah 1 satuan, dan jarak antar objek yang direncanakan 5 satuan, maka pada **Column Offset** diisi : 6

Command: ↵

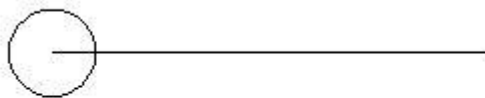


*PolarArray*: untuk membuat duplikasi gambar, sekaligus menyusun polar (melingkar).

Objek yang di array adalah lingkaran dengan diameter 1 satuan dan garis dengan panjang 10 satuan

Gambar 2. 81

Objek Gambar *Polar Array*



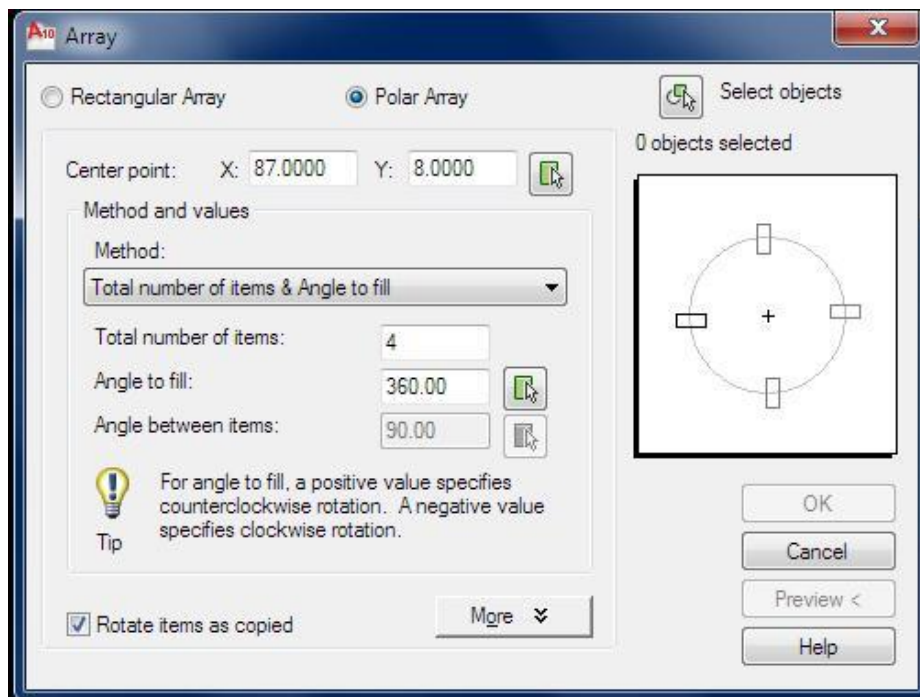
Command: **Klik Array**

Command: **\_array**

Klik pada pilihan *icon* **Polar Array**

Gambar 2. 82

Tampilan *Polar Array*



Pada klik Pada **Select objects** : **Pilih gambar** : 1 found

Select objects: ↵

Pada *center point* : pilih titik ujung dari garis lurus

Gambar 2. 83

Select Objek pada Array



Pada **Total number of items:**  disi sesuai jumlah objek yang akan dibuat :  
misalnya 12

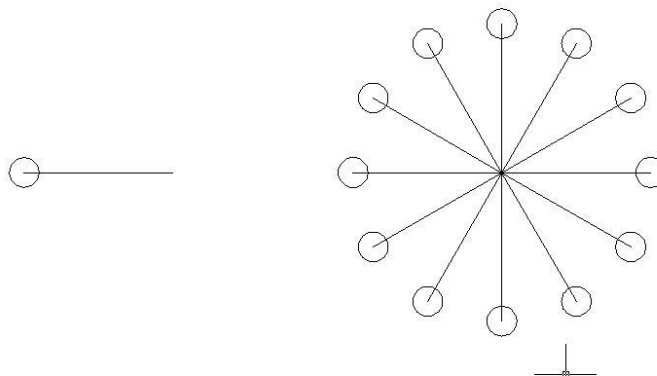
Pada  diisi sesuai berapa derajat objek akan di  
array: misalnya 360

Command: ↵

Maka objek yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Gambar 2. 84

Hasil *Polar Array*



**Move:** untuk memindahkan gambar ke tempat lain

Contoh:

Command: **Klik Move**

Command: **\_move**

Select objects: **Klik gambar pohon 1 found**

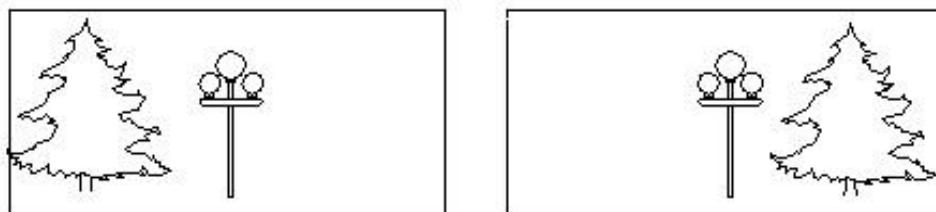
Select objects: ↵

Specify base point or displacement: **Klik pohon**

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: **Klik sebelah kanan gambar lampu**

Gambar 2. 85

Memindahkan Gambar Perintah *Move*



*Rotate*: untuk memutar gambar

Contoh:

Command: **Klik Rotate**

Command: **\_rotate**

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: **Klik gambar A** 1 found

Select objects: ↵

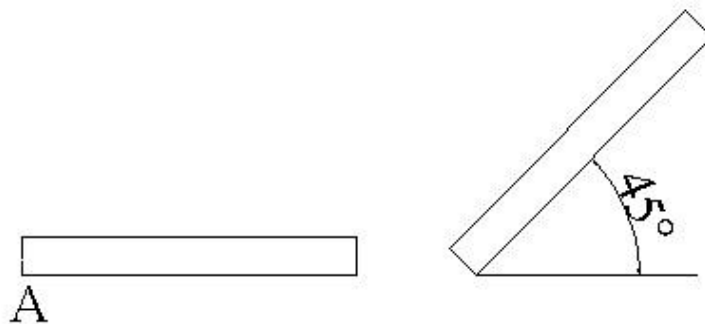
Specify base point: **Klik ujung kiri bawah gambar**

Specify rotation angle or [Reference]: **45**

Command:

Gambar 2. 86

Empat Persegi Panjang yang Diputar 45° di titik A



*Scale*: untuk memperbesar/memperkecil (merubah skala) gambar.

Contoh:

Command: **Klik Scale**

Command: **\_scale**

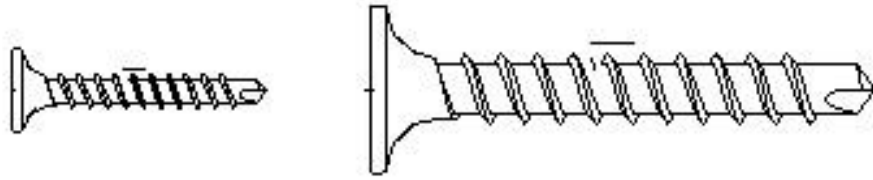
Select objects: **Klik gambar sekrup** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point: **Klik tengah-tengah gambar**

Specify scale factor or [Reference]: **2**

Command: ↵



*Stretch*: mengulur gambar sesuai dengan yang diinginkan

Contoh:

Command: **Klik Stretch**

Command: **\_stretch**

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon.

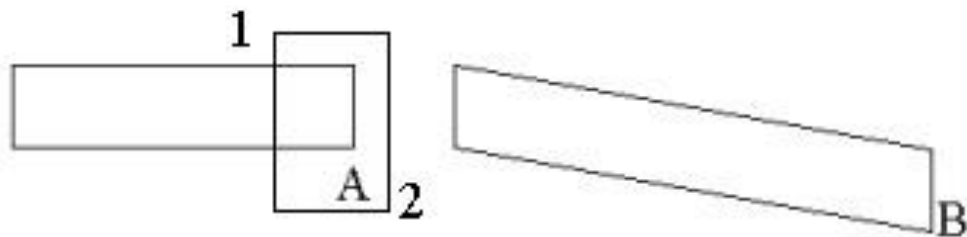
Select objects: **Klik titik 1** Specify opposite corner: **Klik titik 2** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point or displacement: **Klik Titik A**

Specify second point of displacement: **Klik titik B**

Command: ↵



*Lengthen*: untuk memindahkan obyek atau memperpanjang/ memperpendek obyek.

Contoh: Gambar garis a yang panjangnya 110 unit akan diperpanjang sampai 200 unit.

Command: **Klik Lengthen**

Command: **\_lengthen**

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: **Klik garis a**



Current length: **110.0000**

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: **T**

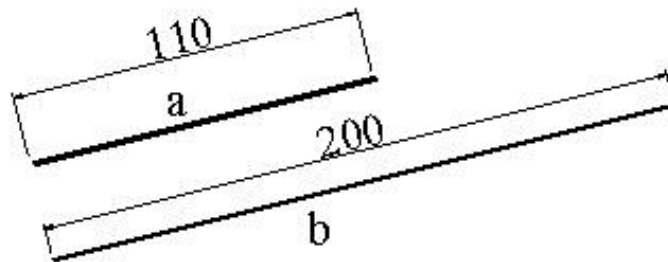
Specify total length or [Angle] <110.0000>: **200**

Select an object to change or [Undo]: ↵

Command:

Gambar 2. 89

Gambar Menggunakan Perintah *Lengthen*



*Trim*: untuk memotong panjang garis yang berpotongan.

Contoh: garis k dan l dipotong garis m, dengan Trim

Command: **Klik Trim**

Command: **\_trim**

Current *settings*: Projection=UCS Edge=None

Select cutting edges: **Klik garis pemotong m**

Select objects: ↵

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

**Klik garis k yang berada di sebelah kanan m**

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

**Klik garis l yang berada di sebelah kanan m**

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:↵

Command:

Gambar 2. 90

Gambar Memotong Garis dengan *Trim*

*Extend*: untuk memperpanjang garis sampai bertemu garis tertentu.

Contoh:

Command: **Klik Extend**

Command: **\_extend**

Current *settings*: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects: **Klik garis r** 1 found

Select objects: ↵

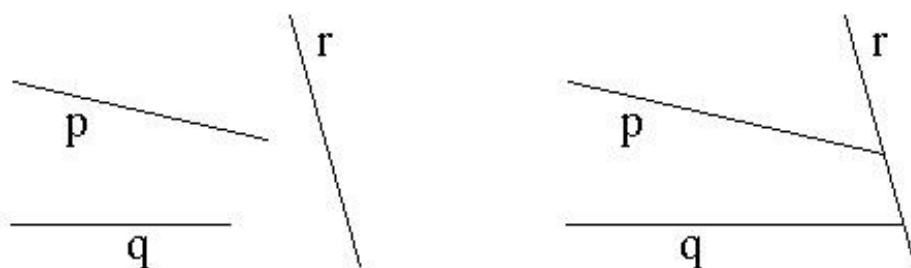
Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: **Klik garis p**

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: **Klik garis q**

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: ↵

Command:

Gambar 2. 91

Gambar Memperpanjang Garis dengan *Extend*

*Break*: untuk memutus garis

Contoh:

Command: **Klik Break**

Command: **\_break**

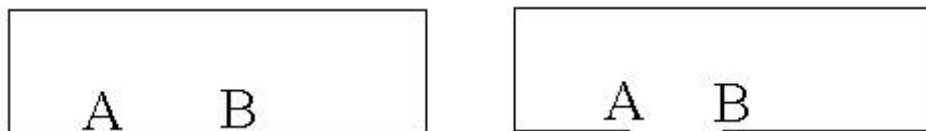
Select object: **Klik titik A**

Specify second break point or [First point]: **Klik titik B**

Command: ↵

Gambar 2. 92

Memutuskan Garis dengan *Break*



*Chamfer*: untuk membuat patahan dua garis.

Contoh:

Command: **Klik Chamfer**

Command: **\_chamfer**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 30.0000, Dist2 = 30.0000

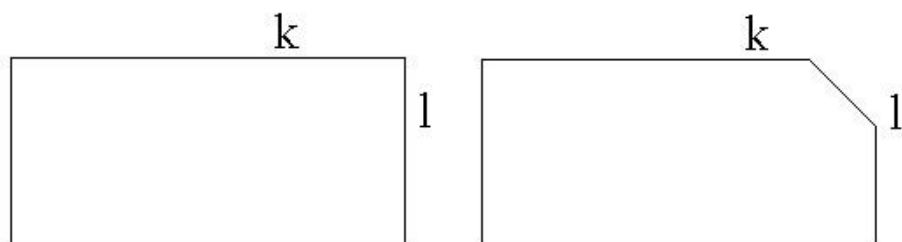
Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: **Klik garis k**

Select second line: **Klik garis l**

Command:

Gambar 2. 93

Membuat Patahan Dua Obyek Garis



*Fillet*: untuk membuat lengkungan.

Contoh:

Command: **Klik Fillet**

Command: **\_fillet**

Current *settings*: Mode = TRIM, Radius = 30.0000

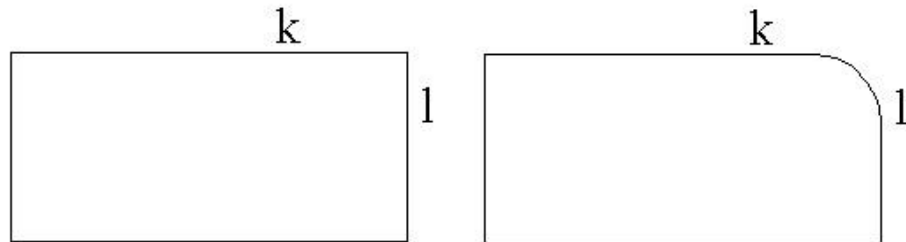
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: **Klik garis k**

Select second object: **Klik garis l**

Command:

Gambar 2. 94

Membulatkan Ujung Pertemuan Dua Garis dengan Radius Tertentu



*Explode*: untuk memecah garis yang semula menyatu

Contoh:

Command: **Klik Explode**

Command: **\_explode**

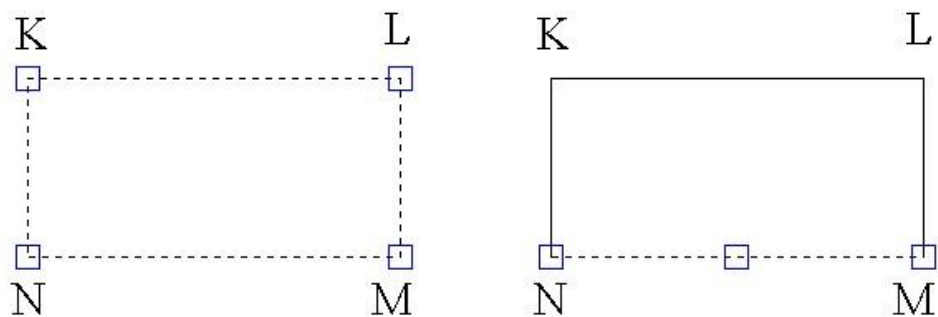
Select objects: **Klik garis LM** 1 found

Select objects: ↵

Command:

Gambar 2. 95

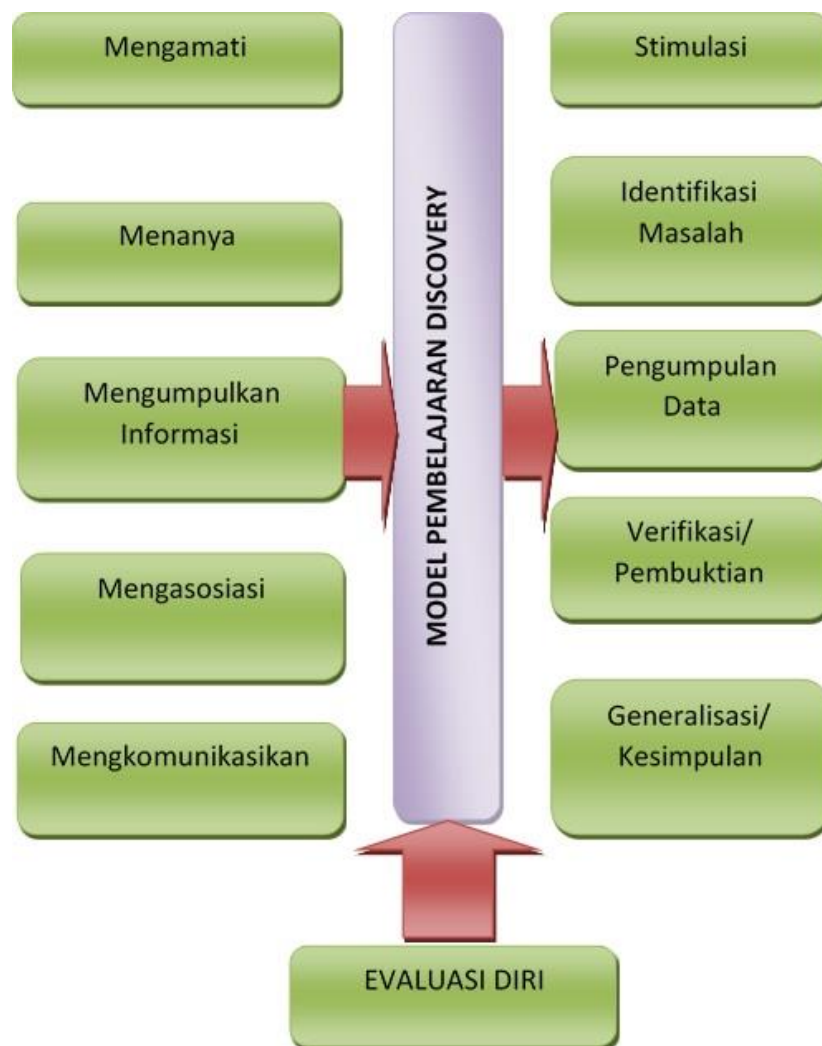
Gambar Perintah *Eksplode*



Sebelum di *Explode*, bila garis NM di Klik maka nampak pada titik K, L, M dan N terikat erat. Setelah di *Explode*, bila garis NM di klik nampak garis NM telah lepas dari ikatan dengan garis KL, KN dan LM.

#### D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





Apakah Anda sudah memahami tujuan pembelajaran ini? Jika belum jelas, silakan Anda tanyakan pada widyaiswara/ fasilitator.

Selanjutnya Anda dipersilakan melakukan aktivitas belajar berikut ini:

### Kegiatan Inti (..... menit)

#### Stimulasi

1. Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mencoba merubah gambar yang telah dibuat dengan perintah gambar.
2. Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk memodifikasi atau mengubah gambar.

#### Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

1. Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memodifikasi gambar ?
2. Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memodifikasi menggambar ?
3. Bagaimana cara menggunakannya ?

4. Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk memodifikasi obyek.
5. Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

### Pengumpulan Data

Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah menggunakan perintah memodifikasigambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Tabel 3.

Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk memodifikasi ambar dengan menggunakan AutoCAD

Command /Perintah	Simbol	Kegunaan
copy	CO	Menggandakan obyek gambar
.....	.....	.....
.....	.....	.....
dst	dst	dst

Untuk praktik menerapkan perintah modifikasi gambar lakukan latihan-latihan di bawah ini:

### E. RANGKUMAN

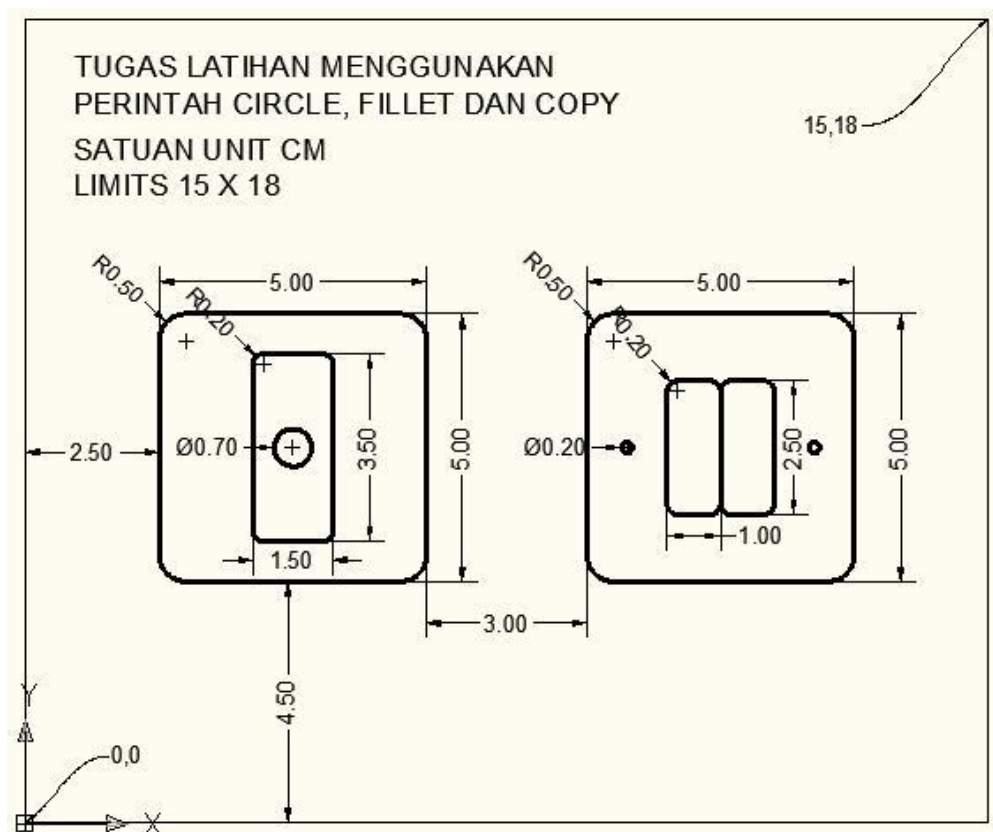
Untuk memodifikasi gambar terdapat 16 perintah yaitu Erase, Copy, Mirror, Offset, Array, Move, Rotate, Scale, Stretch, Lengthen, Trim, Extend, Break, Chamfer, Fillet, dan Explode.

## F. TES FORMATIF

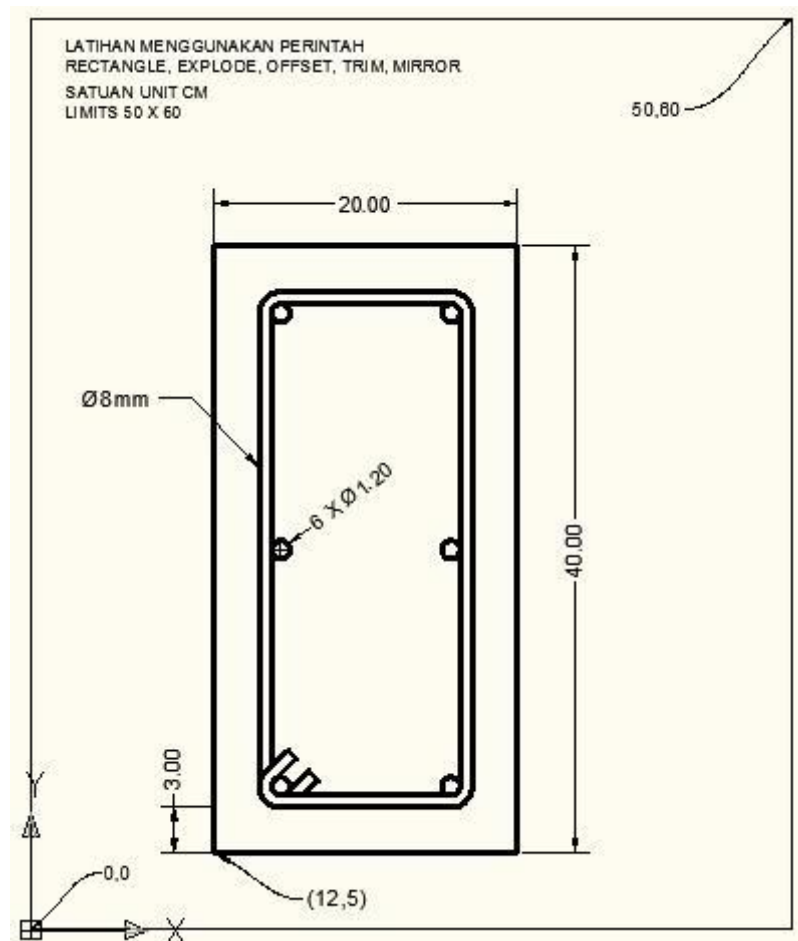
Kerjakan tugas-tugas di bawah sesuai dengan perintahnya.

Gambar 2. 96

Tugas 1

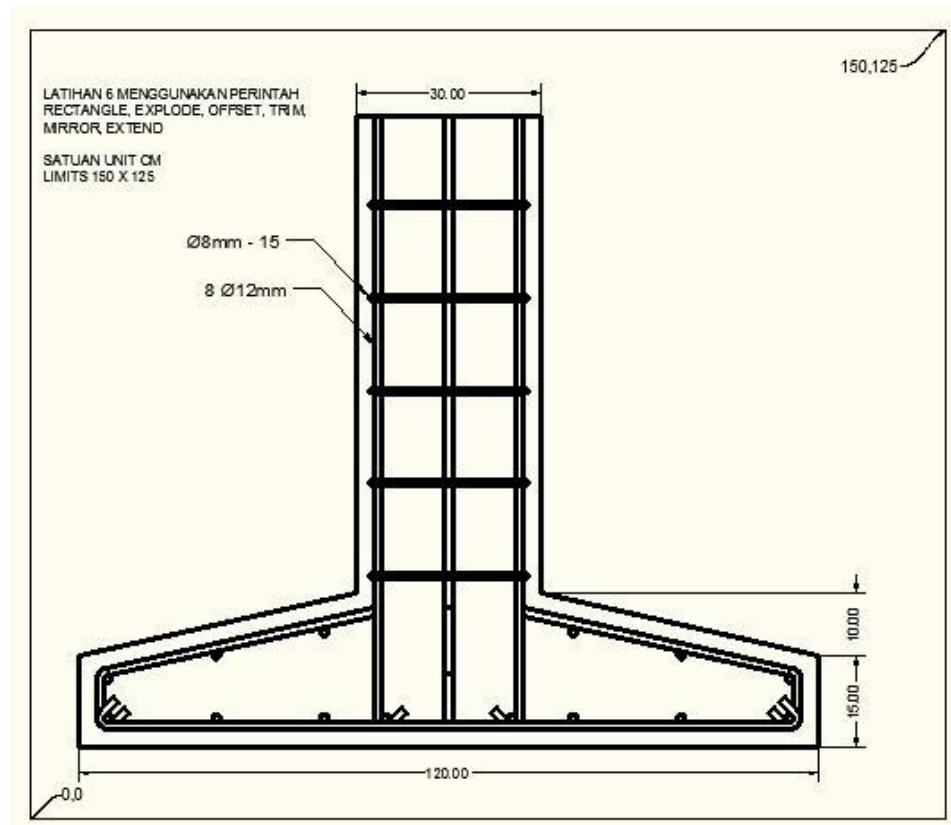






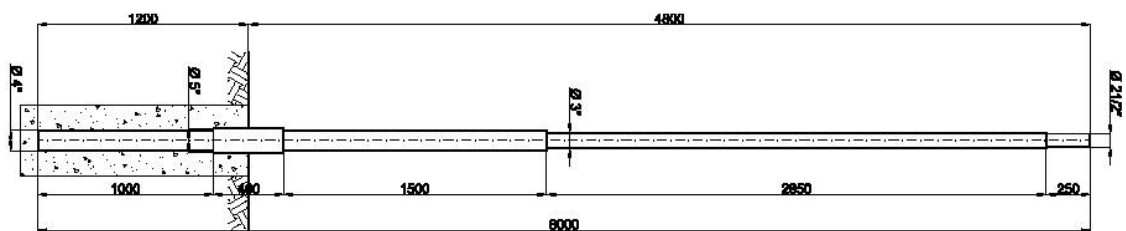
Gambar 2. 98

Tugas 3



Gambar 2. 99

Tugas 4



## **KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 6 : FUNGSI PERINTAH PENDUKUNG PADA AUTOCAD 2010**

### **A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari kegiatan belajar 5, diharapkan Anda dapat:

1. Menggunakan fungsi perintah pendukung pada AutoCAD
2. Menggunakan fungsi tombol keyboard dalam AutoCAD .

### **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

### **C. URAIAN MATERI**

Mengetahui perintah pendukung pada AutoCAD dapat digunakan untuk mempercepat proses selesainya gambar yang Anda buat. Perintah-perintah tersebut tidak digunakan untuk membuat suatu gambar, namun untuk mempermudah dan mempercepat penempatan kursor pada waktu memulai menggambar suatu obyek. Perintah tersebut akan dijelaskan dibawah ini.

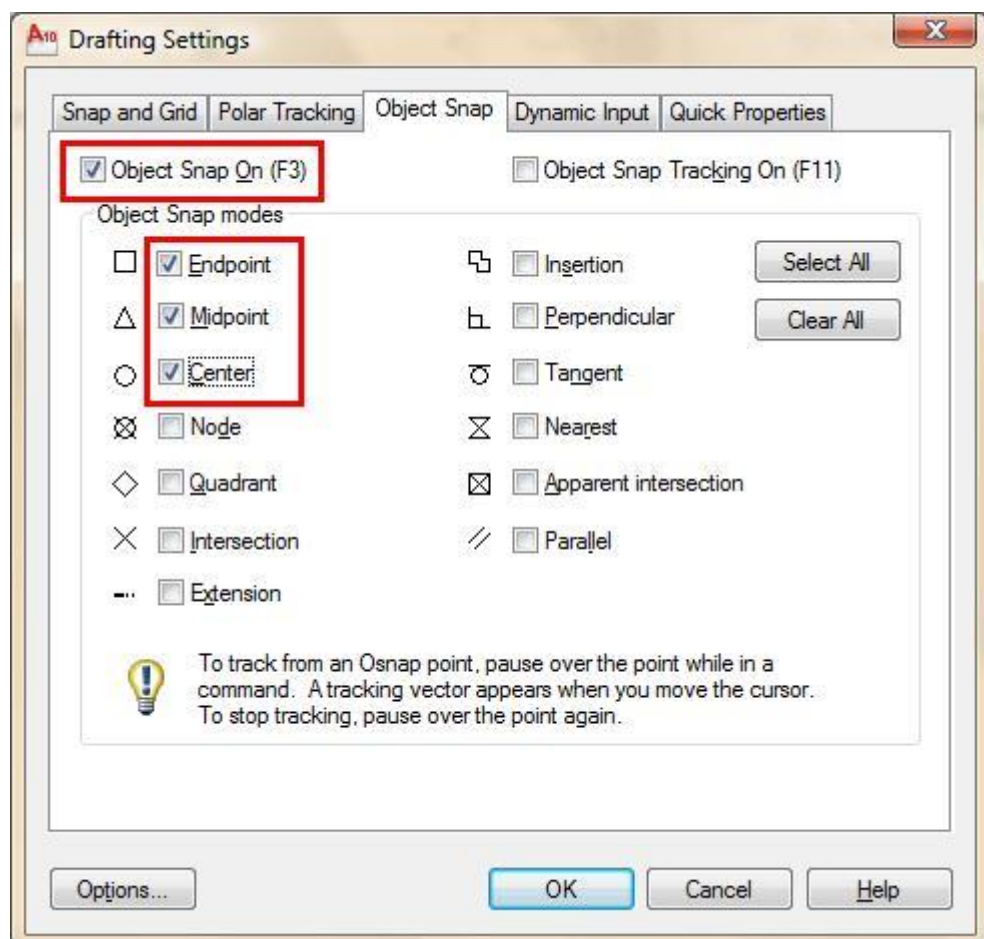
Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





Gambar 2. 100

*DraftingSetting* pada AutoCAD 2010



## 1. SNAP

SNAP adalah perintah untuk membatasi gerakan kursor pada interval tertentu, sehingga kursor hanya dapat bergerak pada setiap jarak yang Anda tentukan. Dengan SNAP Anda juga dapat merotasi *grid snap*.

### a) *Snap spacing*(jarak snap):

Pilihan ini dilakukan dengan memberikan nilai snap pada pertanyaan di atas. Misal Anda memasukkan angka 5, kursor hanya akan bergerak setiap 5 unit. Anda tidak bisa menempatkan kursor pada koordinat 4 atau koordinat yang bukan kelipatan 5, baik untuk x dan untuk y. Agar lebih jelas Anda dapat mencobanya.

### b) *On/off*:

Pilihan ini untuk mengaktifkan/mematikan *snap* tanpa mengubah nilai *snap*. Anda dapat juga menggunakan tombol F9, atau klik tombol SNAP pada baris status.

### c) *Aspect*:

Pilihan ini digunakan jika Anda ingin memberikan interval *snap* yang berbeda antara arah horizontal (sumbu x) dan vertikal (y) Pilihan ini tidak tersedia jika *style snap* aktif adalah ISOMETRIK.

Specify horizontal spacing <current>: tentukan jarak snap pada arah sumbu x

Specify vertikal spacing <current>: tentukan jarak snap pada arah sumbu y

### d) *Rotate*:

Pilihan ini digunakan untuk menentukan titik basis/poros snap dan sudut rotasinya, relative terhadap UCS aktif. Anda dapat memberikan sudut antar -90 dan 90 derajat. Nilai positif akan memutar sumbu *snap* berlawanan jarum jam mengelilingi titik basis. Nilai negative merotasi dengan arah jarum jam.

Specify base point <current> tentukan titik basis untuk snap specify rotation angle <current> tentukan sudut rotasi

## 2. GRID

GRID adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan titik-titik grid dalam *viewport* aktif dan mengaturnya jaraknya. Area yang diisi oleh titik-titik grid adalah sebesar limit aktif.

Tujuan *grid* hanya semata-mata untuk referensi visual untuk memprediksi jarak dan besar limit, sebagaimana pada modul *millimeter block*. AutoCAD tidak akan mencetak *grid* dan juga tidak dianggapnya sebagai obyek.

a) *Grid spacing (x)*:

Pilihan ini digunakan untuk menentukan jarak *grid* dalam satuan unit. Memasukan nilai 5 artinya, titik *grid* akan muncul setiap 5 unit, baik secara horizontal dan vertikal. Menyertakan "X" dibelakang angka akan mengambil interval *snap* sebagai referensi jarak *grid*. Misalkan Anda memberi nilai 2X, maka jarak *grid* adalah dua kali dari jarak *snap*-nya.

b) *On/off*:

Pilihan ini untuk menghidupkan/mematikan titik *grid* dan *layer*. Anda dapat juga mengklik tombol *GRID* pada baris status atau menekan tombol F7.

c) *Snap*:

Pilihan ini akan menghasilkan jarak *grid* sebesar jarak *snap*. Sama dengan Anda memberikan nilai 1X sebagai jarak *grid*.

d) *Aspect*:

Pilihan ini digunakan apabila Anda ingin membedakan antara jarak *grid* horizontal dan vertikal. AutoCAD akan menanyakan jarak horizontal (sumbu x) dan jarak vertikal (sumbu Y).

### 3. ORTHO

ORTHO adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan pembatas arah gerakan kursor, sejajar dengan sumbu X dan sumbu Y.

Memilih *ON* akan memaksa garis yang Anda buat sejajar dengan sumbu X atau sumbu Y (tergantung gerakan kursor, apakah lebih dekat ke arah vertikal atau horizontal). Memilih *OFF* akan mematikan pembatas arah tersebut. Anda dapat juga melakukannya dengan menekan tombol F8, atau klik tombol ORTHO di baris status.

### 4. OBJECT SNAP(OSNAP)

*Object Snap* adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan tanda simbol posisi titik tertentu pada gambar yang dapat membantu penggambaran dengan CAD. Sejumlah *icon* di bawah ini merupakan *Object Snap* yang ada pada CAD.

Tabel 2. 5

*Objek Snap dan Fungsinya*

ICON	SETTING		ICON	SETTING
	ujung			Penyisipan Point
	Titik tengah			Tegak lurus
	Pusat			Garis singgung
	Node			Terdekat
	Kuadran			Semu Persimpangan
	Persimpangan			Paralel
	Perpanjangan		<u>M2P</u>	Titik tengah antara 2 titik

Anda dapat memilih modus mana yang Anda inginkan serta mengaktifkannya dengan cara mencentang *checkbox*-nya. Berikut adalah keterangan singkat dari daftar pilihan modus yang terdapat dalam kotak dialog tersebut di atas:

**Endpoint** - mengunci baik diawal atau diakhir dari sebuah objek seperti garis

**Midpoint** - mengunci di tengah tepat dari garis atau busur

**Center** - mengunci di titik-pusat lingkaran atau busur

**Node** - mengunci di 'node/titik'

**Quadrant** - mengunci di salah satu dari empat kuadran lingkaran

**Intersection** - mengunci di titik di mana dua objek bersilangan

**Extension** - mengunci pada perpanjangan bayangan dari sebuah atau baris busur

**Insertion** – mengunci di titik penyisipan obyek (seperti sebuah blok atau teks)

**Perpendicular** – mengunci ke titik tegak lurus objek yang dipilih

**Tangent** - mengunci pada titik singgung lingkaran atau busur

**Nearest** - menempatkan tepat pada pada obyek (dimana saja sepanjang objek)

**Parallel-Snaps** menempatkan sejajar dengan garis tertentu



**M2P** – menempatkan pada tengah-tengah antara 2 titik yang dipilih

**Catatan:**

Setelah *checkbox* dicentang, simbol akan muncul di layar ketika *crosshair* menemukan titik snap yang valid. (contoh, ketika *crosshair* menemukan ujung garis atau busur, simbol kotak kecil akan muncul). Jika Anda menekan tombol "Options" pada kotak dialog di atas, Anda dapat mengubah ukuran *aperture* dan warna Osnaps, sesuaikan dengan warna *background* layar, ini mungkin diperlukan.

Latihan penggunaan osnaps akan kita terapkan pada latihan-latihan penggunaan perintah-perintah gambar selanjutnya.

## 5. OTRACK

OTRACK adalah mematikan/menghidupkan *osnap tracking* (OTRACK). Dengan *otrack*, kursor dapat berjalan sepanjang jalur yang ditentukan berdasarkan *osnap* tertentu. *Otrack* berpengaruh hanya jika Anda mengaktifkan *osnap*. Gerakkanlah kursor melintasi obyek yang diinginkan, sehingga *osnap* bekerja. Tanpa mengklik pada obyek tersebut, geser kembali *mouse* secara horizontal atau vertikal (sesuai keinginan) untuk menampilkan garis titik-titik yang menuntun kursor pada jalur horizontal/vertikal terhadap titik snap yang tertangkap tadi.

Anda dapat juga menghidupkan/mematikan *otrack* dengan mengklik tombol OTRACK pada baris status, atau mengubah variabel sistem AUTOSNAP.

## 6. LWT (LINEWEIGHT)

LWT untuk memperlihatkan ketebalan garis pada *layer* monitor/*drawing* area.

*Lineweight* (LW) adalah perintah untuk mengatur tebal garis suatu obyek saat dicetak. *Lineweight* dapat diterapkan pada semua obyek AutoCAD. Untuk mengganti/memberi ketebalan garis/*lineweight* bisa lewat *layer* atau lewat *lineweight properties*.

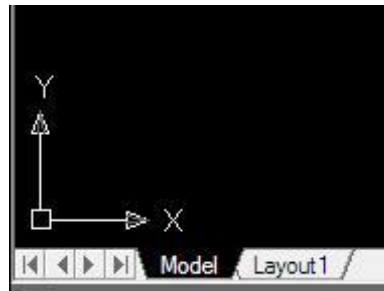
## 7. DYNAMIC INPUT

*Dynamic Input* Berfungsi sama dengan *Command Line*, yang membantu memberi petunjuk perintah apa yang dilakukan oleh CAD.

## 8. MODEL

Gambar 2. 101

Model pada CAD 2010



MODEL adalah perintah untuk memindahkan ruang kerja dari model ke *layout* dan akan berubah menjadi *paper*, untuk mengembalikan ke model, klik Tab Model.

Tab Model merupakan ruang model yang berfungsi untuk membuat model baik 2D dan 3D secara leluasa. Namun di sini Anda tidak dapat menata kertas pencetakan sebagaimana pada *paperspace*. Tab *Layout* adalah suatu lembar kerja yang mempresentasikan kertas cetakan. Sebuah *layout* dapat terdiri dari kop judul, *viewport-viewport*, dan teks-teks keterangan. Dengan *layout* Anda dapat mengatur jenis ukuran kertas, jenis *printer/plotter*, orientasi gambar (*landscape* atau *portrait*). Dalam *layout* ukuran gambar dalam keadaan skala cetak.

## 9. LAYER

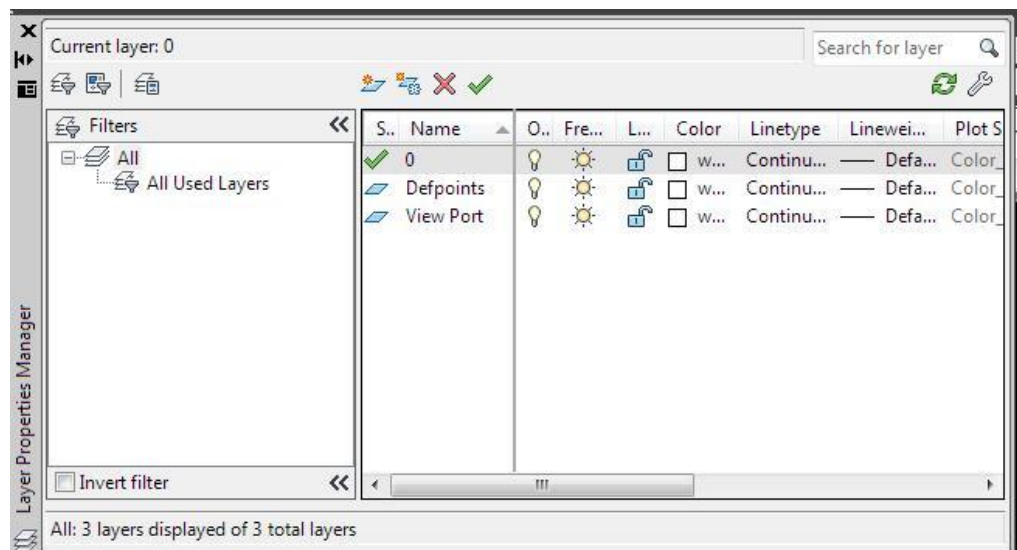
*Layer* adalah perintah untuk membuat lapisan dan mengatur propertinya. Lapisan yang dimaksud di sini adalah lembaran tempat Anda menggambar, dan berfungsi untuk mengelompokkan gambar berdasarkan kategori tertentu. Misalnya lapisan untuk menempatkan gambar dinding, lapisan untuk taman, lapisan untuk lantai, lapisan untuk furniture, dan sebagainya. AutoCAD tidak membatasi jumlah lapisan yang dibuat dalam suatu *file*, dan Anda bebas menempatkan obyek di lapisan manapun yang telah Anda buat. Tahap membuat lapisan baru, bisa jadi gambar Anda sedemikian padat, khususnya

jika Anda mempunyai gambar besar dan rumit, sehingga menyulitkan Anda mengedit bagian per bagian.

Sebelum Anda membuat lapisan, AutoCAD menyediakan satu lapisan, yaitu 0. Lapisan 0 tidak dapat dihapus atau diganti namanya.

Gambar 2. 102

Tampilan *Layer Properties*



#### ➤ New

Tombol ini digunakan untuk membuat lapisan baru. Secara *default*, lapisan baru bernama *Layer1*. Anda dapat langsung mengetik nama yang Anda inginkan sebelum memulai proses lain. Nama lapisan boleh mencapai hingga 31 karakter, tanpa spasi dan karakter khusus.

Untuk membuat beberapa lapisan baru, Anda dapat mengklik tombol *New* beberapa kali dan mengganti nama lapisan, gantilah nama lapisan tersebut dengan beberapa nama sekaligus yang masing-masing dipisahkan oleh koma. Setiap koma yang Anda berikan akan dianggap sebagai lapisan baru.

#### ➤ Current

Mengaktifkan lapisan yang sedang dipilih dari daftar. Gambar apapun yang Anda buat setelah itu, akan ditempatkan pada lapisan ini.

#### ➤ Delete

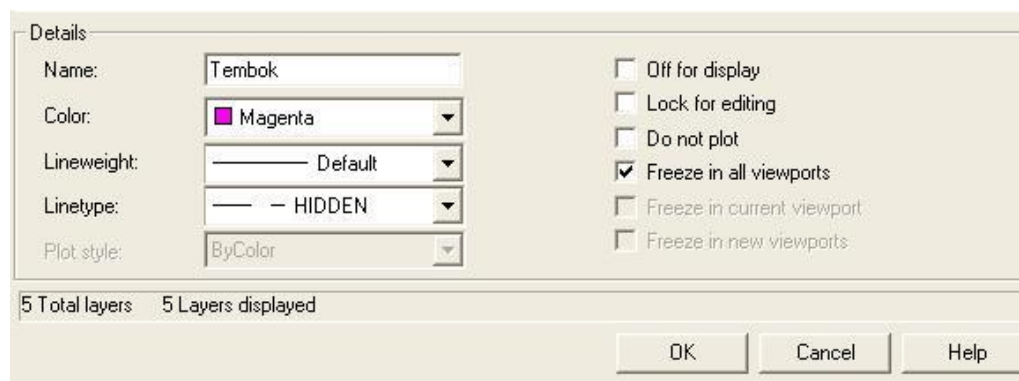
Menghapus definisi lapisan yang sedang dipilih dari daftar. Anda hanya dapat menghapus lapisan yang tidak memiliki suatu referensi yang termasuk lapisan yang memiliki referensi adalah lapisan 0, lapisan DEFPOINTS, lapisan yang di dalamnya terdapat obyek, lapisan yang sedang aktif, dan lapisan Xref. Penghapusan lapisan juga dapat dilakukan dengan perintah PURGE yang dilakukan dari command line.

#### ➤ Show/hide details

Digunakan untuk menampilkan dan menyembunyikan informasi detail suatu lapisan.

Gambar 2. 103

Details Layer Properties Manager



#### ➤ Details

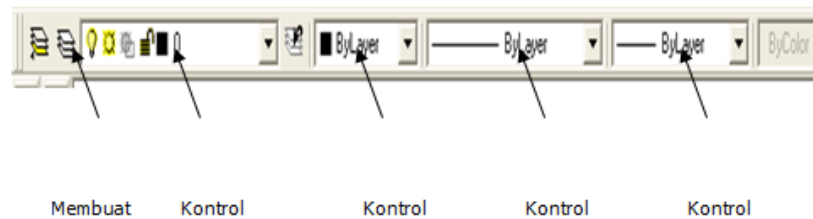
Berisi keterangan tambahan sebagai akses alternatif, untuk mengontrol properti-properti tambahan.

#### ➤ Kotak Daftar Nama Lapisan

Kotak ini memperlihatkan nama-nama lapisan yang telah didefinisikan beserta propertinya. Untuk mengubah properti suatu lapisan, kliklah *icon* properti pada baris lapisan. Untuk memilih lebih dari satu nama lapisan, tekanlah tombol Ctrl setiap kali memilih. Untuk memilih semua, klik tombol kanan *mouse*, lalu pilihlah *SelectAll* pada menu *shortcut* yang muncul, atau tekan ctrl A.

Gambar 2. 104

Kotak Daftar Nama Lapisan



Berikut adalah properti-properti yang ada dalam kotak daftar:

a) *Name*

Kolom ini merupakan nama-nama lapisan yang telah didefinisikan. Untuk mengganti nama, kliklah nama lapisan, lalu klik lagi pada nama tersebut, dan ketiklah nama yang diinginkan.

b) *On/Off*

Kolom ini untuk mematikan dan menghidupkan lapisan. Lapisan hidup akan diperlihatkan di *layer* dan dapat dicetak. Lapisan yang mati tidak akan terlihat di *layer* dan tidak bisa dicetak. Namun demikian, AutoCAD tetap akan memprosesnya saat regenerasi gambar, atau Zoom dan Hide. Dalam keadaan On, *icon* lampu berwarna kuning. Dalam keadaan mati, *icon* lampu berwarna abu-abu.

c) *Freeze/Thaw in All Viewports*

Kolom ini untuk membekukan dan mencairkan lapisan secara global (semua *viewport*). Lapisan yang beku tidak diperlihatkan di *layer*, tidak dapat dicetak, dan tidak ikut diproses saat regenerasi, *zoom*, *hide*, maupun *rendering*. *Thaw* akan menampilkan kembali lapisan di *layer*. Dalam keadaan *Freeze*, *icon* matahari berwarna kuning. Dalam keadaan *Thaw*, *icon* matahari berwarna abu-abu.

d) *Lock/Unlock*

Kolom ini berfungsi untuk mengunci dan membuka kunci lapisan tanpa menyembunyikannya dari *layer*. Objek dalam lapisan yang dikunci tidak dapat diedit. Pilihan berguna jika Anda ingin menampilkan gambar, tetapi tidak ingin mengeditnya sama sekali. Dalam keadaan *locked* (terkunci) gembok akan tertutup. Dalam keadaan *Unlocked* (terbuka), gembok akan terbuka.

e) *Color*

Kolom ini digunakan untuk mengubah warna lapisan. Kliklah *icon* warna pada nama lapisan yang diinginkan, dan AutoCAD akan membuka kotak dialog *Select Color* yang berisi daftar warna.

f) *Linetype*

Kolom ini digunakan untuk mengubah tipe garis lapisan. AutoCAD akan membuka kotak dialog *selectlinetype* yang berisi daftar tipe garis yang telah dimuat ke dalam gambar. Apabila tipe garis yang Anda inginkan belum tersedia dalam daftar, kliklah *Load* untuk membuka kotak dialog *select linetype*. Pilihlah tipe garis yang ingin dimuat, lalu klik OK. Anda akan kembali ke kotak dialog *Select Linetype*. Kliklah tipe garis yang baru dimuat itu, lalu klik OK. Tipe garis akan diterapkan pada lapisan.

g) *Lineweight*

Kolom ini berfungsi untuk mengubah tebal garis suatu lapisan. Kliklah kolom ini pada lapisan yang diinginkan. Kotak dialog *Lineweight* akan terbuka. Lalu pilih tebal yang diinginkan.

h) *Plot Style*



Kolom ini berfungsi untuk mengubah style pencetakan suatu lapisan. Kliklah nama *style* pencetakan pada lapisan yang diinginkan. Akan muncul kotak dialog *Select Plot Style*. Pilihlah nama *style* pencetakan yang diinginkan.

i) *Plot/Don't Plot*

Properti ini untuk mengontrol, apakah suatu lapisan ikut dicetak atau tidak. Jika Anda mematikan pencetakan, obyek pada lapisan tidak akan dicetak meskipun diperlihatkan di *layer*. *Setting* ini tidak memberikan dampak pada lapisan yang beku (*freeze*) maupun lapisan yang mati (*off*), karena lapisan seperti itu tidak akan dicetak, baik dalam keadaan *Plot* maupun *Don't plot*.

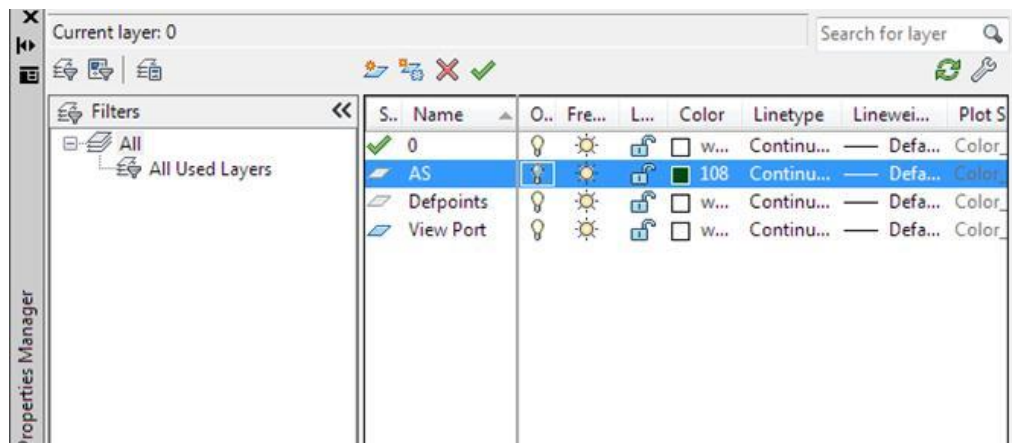
**Langkah-langkah membuat *layer*:**

Dalam hal ini, Anda harus membuat tiga lapisan baru yaitu lengkungan, kotak, dan segitiga. Untuk lengkungan, tipe garisnya adalah *hidden*, kotak adalah *Dashdot*, dan segitiga adalah *Center*. Tetapi sebelum membuat obyek Anda terlebih dahulu harus mensetting *layer* (lapisan) terlebih dahulu baru kemudian membuat obyek.

1. Berikan perintah *Layer* atau klik format , kemudian klik *Layer*. Atau klik icon , sehingga akan muncul gambar berikut ini:

Gambar 2. 105

Kotak Dialog *Layer Properties Manager*



2. Akan muncul kotak dialog *Layer managers*.
3. Kliklah tombol *New* satu kali, sehingga dalam kotak daftar tertera nama lapisan baru bernama *Layer 1*.
4. Ketik: Lengkungan pada *Layer 1*, AutoCAD akan menimpa nama *Layer1* menjadi Lengkungan.
5. Ulangi lagi langkah nomer 3 di atas untuk membuat dua buah lapisan lagi, yaitu Kotak dan Segitiga.
6. Setelah itu, kita akan mengatur warna setiap lapisan. Kliklah tulisan *White* yang ada dibaris lapisan Lengkungan, sehingga mincul kotak dialog *Select Color*. Pilihlah warna yang diinginkan (misalnya merah), lalu klik OK.
7. Ulangi langkah nomor 6 untuk mengatur warna lapisan Kotak dan Segitiga, masing-masing dengan warna yang Anda sukai (misal kuning dan biru).
8. Jika selesai, sekarang kita akan mengatur tipe garis untuk lapisan Lengkungan. Klik tulisan *Continuous* yang ada di baris Lengkungan. Sehingga muncul kotak *Select Linetype*. Saat ini, yang tertera dalam kotak dialog hanyalah *Continuous*.

9. Klik *continuous* pada lapisan Lengkungan, kemudian *Select* linetype, klik *Load*, carilah tipe garis *Hidden* setelah itu klik nama *Hidden* dan klik OK. Setelah itu kembali ke *Select line type*, Pilih kembali nama *Hidden* dan klik OK.
10. Ulangi 8-9 untuk lapisan Kotak dan Segitiga, pilih line type *Dashdot* dan *Center*.
11. Klik OK untuk menutup kotak dialog *Layer manager*.

## Fungsi Tombol Keyboard Dalam AutoCAD

Pada keyboard ada beberapa tombol yang dapat Anda pakai untuk mempermudah proses menggambar dengan program AutoCAD. Posisi tombol tersebut berada pada deretan paling atas. Apabila Anda sering menggunakannya, maka akan terasa manfaatnya.

Berikut ini beberapa tombol fungsi dari AutoCAD.

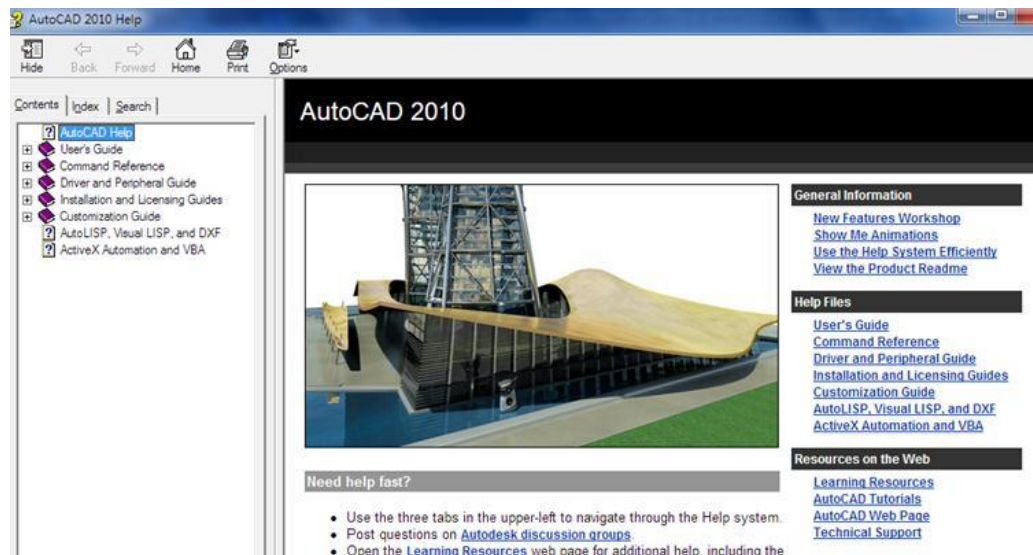
- a. **F1** → Menampilkan Help atas perintah yang sedang berjalan.

Perintah dari *command prompt* : Help

Command: **Tekan F1**

Gambar 2. 106

Tampilan AutoCAD 2010 Help



- b. **F2** → Memasuki layar teks/layar grafis.

Perintah dari *command prompt*: TEXTSCR/GRAPHSCR



Command: **Tekan F2**

c. **F3**→ Menghidupkan/mematikan Osnap

Command: **Tekan F3**

Command: <Osnap on>→**Tekan F3**

Command: <Osnap off>

d. **F4**→ Calibrate Tablet sebelum dihidupkan

Command: **Tekan F4**

CALibrate the TABLET before turning it ON <Tablet off>

e. **F5** → Memindahkan sumbu isometric aktif, yaitu berturut-turut Left, Top, dan Right.

Perintah dari *command prompt* : ISOPLANE

Command: **Tekan F5**

Command: <Isoplane Right> →**Tekan F5**

Command: <Isoplane Left> →**Tekan F5**

Command: <Isoplane Top> →**Tekan F5**

Command: <Isoplane Right>

f. **F6**→ Menghidupkan/mematikan koordinat pada baris status.

Perintah dari *command prompt* : COORDS

Command: **Tekan F6**

Command: <Coords on>→**Tekan F6**

Command: <Coords off>→**Tekan F6**

Command: <Coords on>

g. **F7**→ Menghidupkan/mematikan Grid di layar.

Perintah dari *command prompt* : GRID ON/OFF

Command: **Tekan F7**

Command: <Grid on>→**Tekan F7**

Command: <Grid off>

h. **F8**→ Menghidupkan/mematikan ortho.

Perintah dari *command prompt* : ORTHO

Command: **Tekan F8**

Command: <Ortho on>→**Tekan F8**

Command: <Ortho off>

i. **F9**→ Menghidupkan/mematikan Snap.

Perintah dari *command prompt* : SNAP ON/OFF

Command: **Tekan F9**

Command: <Snap on> →**Tekan F9**

Command: <Snap off>

j. **F10**→ Menghidupkan/mematikan menu Polar

Perintah dari *command prompt* : Polar ON/OFF

Command: **Tekan F10**

Command: <Polar on> →**Tekan F10**

Command: <Polar off>

#### D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





Apakah Anda sudah memahami tujuan pembelajaran ini? Jika belum jelas, silakan Anda tanyakan pada widyaiswara/ fasilitator.

Selanjutnya Anda dipersilakan melakukan aktivitas belajar berikut ini:

### Kegiatan Inti (..... menit)

#### Stimulasi

1. Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mengamati menu-menu dan icon fasilitas pendukung dalam AutoCAD.
2. Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk membantu memudahkan dalam penggambaran dengan AutoCAD.

#### Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

1. Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memudahkan membuat gambar ?
2. Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memudahkan menggambar ?
3. Bagaimana cara menggunakannya ?
4. Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk menampilkan fungsi-fungsi pendukung AutoCAD.

5. Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

### Pengumpulan Data

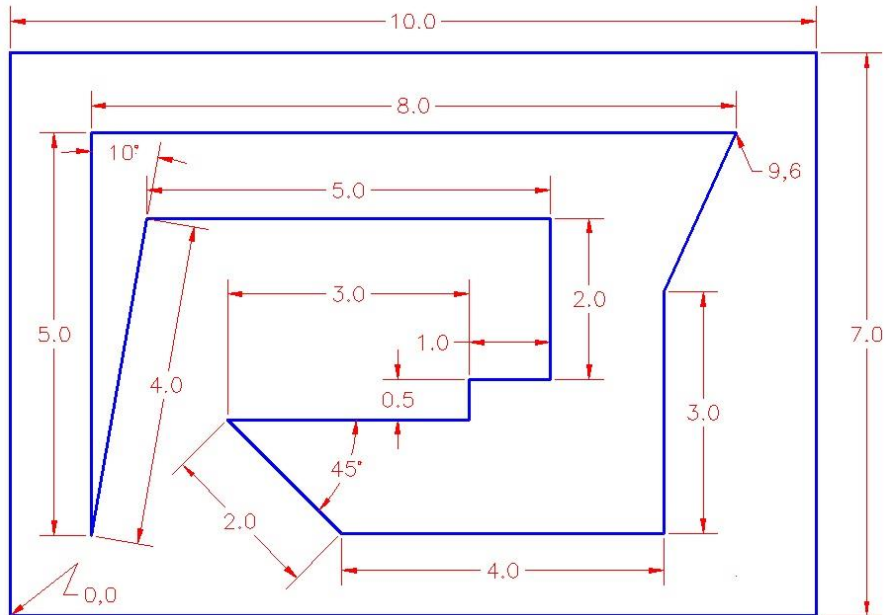
Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah menggunakan fungsipendukung untuk memudahkan membuat gambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

**Tabel 4.** Instrumen analisis menggunakan fungsi pendukung untuk menggambar dengan menggunakan AutoCAD

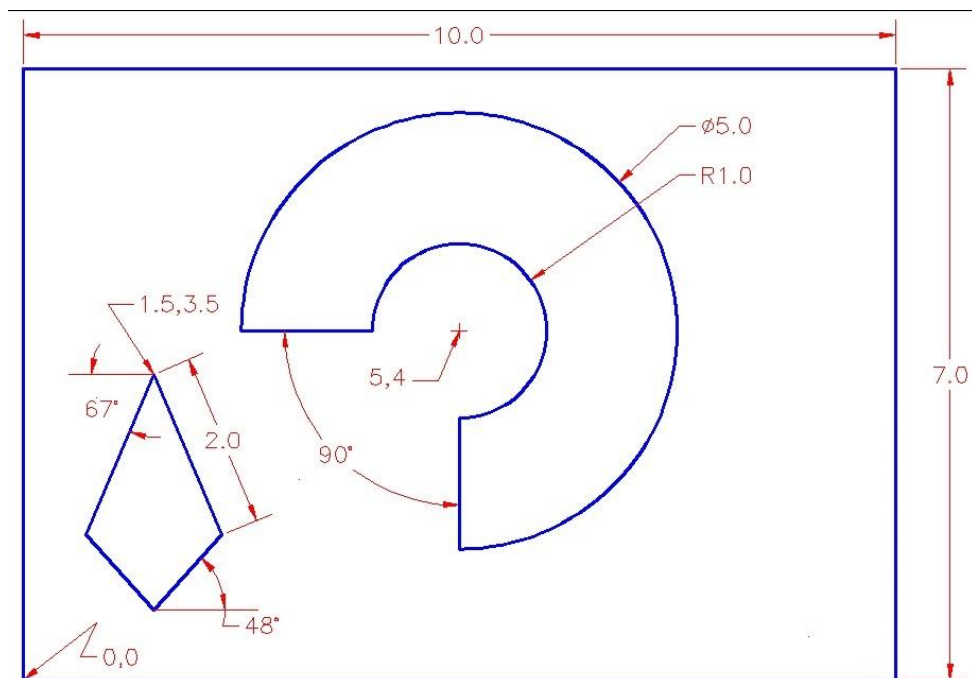
Command /Perintah	Simbol	Kegunaan
Ortho on	F 8	Memudahkan menggambar garis agar lurus
.....	.....	.....
.....	.....	.....
dst	dst	dst

Anda silakan mencoba mempraktikkan perintah fungsi-fungsi pendukung dengan menggambar di bawah inilengkap dengan dimensinya :

## Tugas 1



## a. Tugas 2



### Verifikasi/ Pembuktian

1. Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil praktek.
2. Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan latihan/ praktik langsung membuat gambar-gambar obyek disertai dimensisesuai prosedur.
3. Widyaiswara/ fasilitator akan mendampingi Anda dalam berlatih.

### Generalisasi/ Kesimpulan

1. Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.
2. Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang menggunakan perintah dasar menggambar, memodifikasi gambar dan memberi dimensi serta menggunakan fungsi-fungsi pendukung ketika menggambar. Diskusikan kesimpulan dengan peserta lainnya.

## E. RANGKUMAN

Beberapa perintah pendukung pada AutoCAD adalah SNAP, GRID, ORTHO, OTRACK, OSNAP, DYN, LWT, dan MODEL. Pada *keyboard* ada 10 fungsi perintah yang dapat digunakan dalam program AutoCAD yaitu: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, dan F10. Dari beberapa perintah diatas adalah untuk mempercepat proses menggambar dengan program AutoCAD 2010.

## F. TES FORMATIF

1. Apakah pengertian *Snap*?
2. Apakah pengertian *Grid*?

3. Apakah fungsi tombol 3?
4. Apakah fungsi tombol F6?
5. Apakah fungsi tombol F7?
6. Apakah fungsi tombol F8?
7. Apakah fungsi tombol F9?



## KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : *DIMENSION STYLE* PADA AUTOCAD 2010

### A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan Anda dapat:

1. Membuat *dimension style* baru pada AutoCAD
2. Mengedit dimensi

### B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

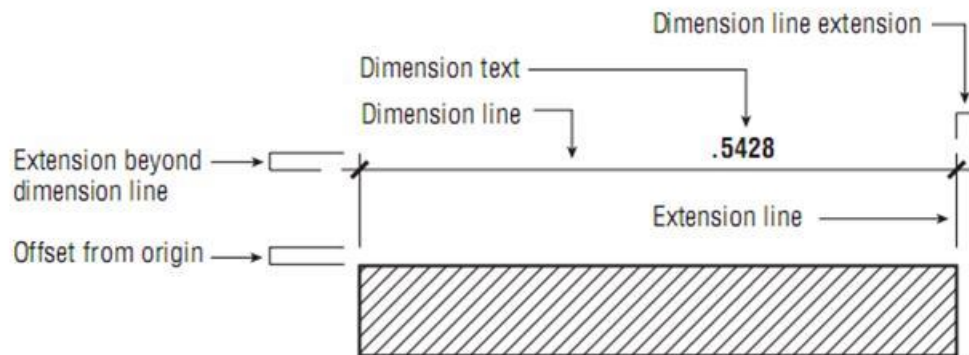
20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

### C. URAIAN MATERI

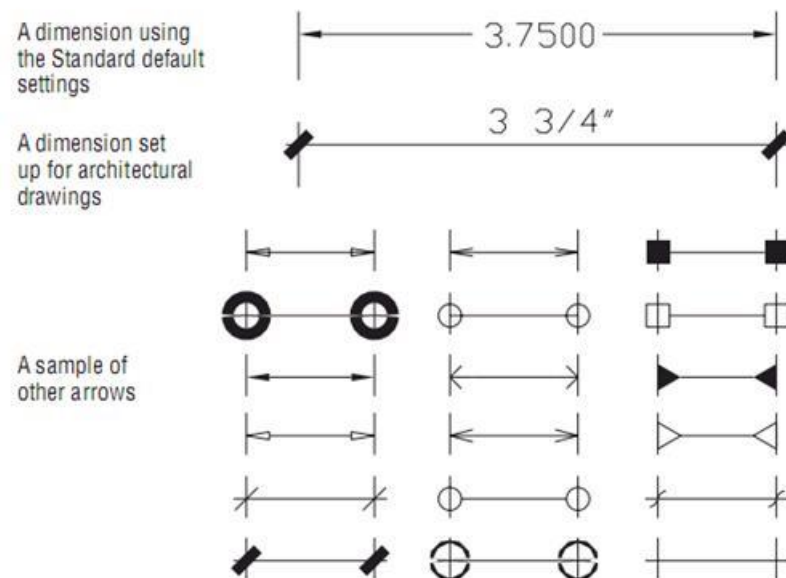
AutoCAD menyediakan berbagai bentuk dimensi yang dapat dengan cepat mendimensi tanpa harus mengukur terlebih dahulu. Dimensi pada AutoCAD ditempatkan secara otomatis, dengan menampilkan garis, panah dan *text*, dalam bentuk *block* yang mudah dihapus dan diedit.

Komponen dimensi dapat dilihat sebagai berikut :

#### **Komponen model dimensi (*dimension style*) pada AutoCAD 2010**



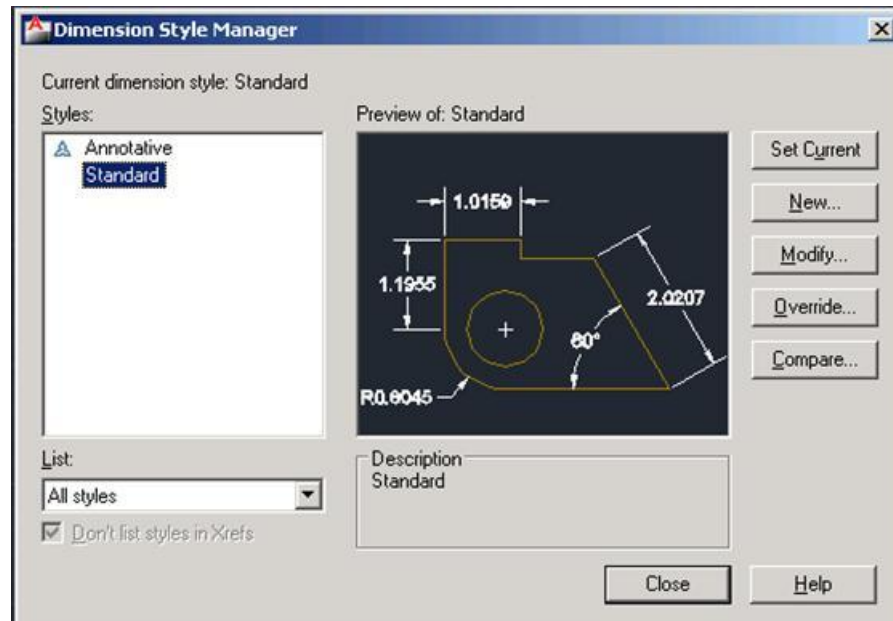
Jenis-jenis panah dapat dilihat sebagai berikut :



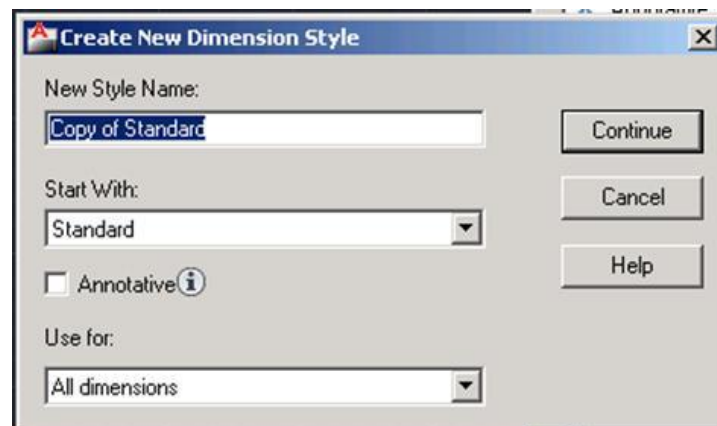
### Membuat Dimension style Baru

Berikut ini langkah-langkah membuat sebuah *dimension style* :

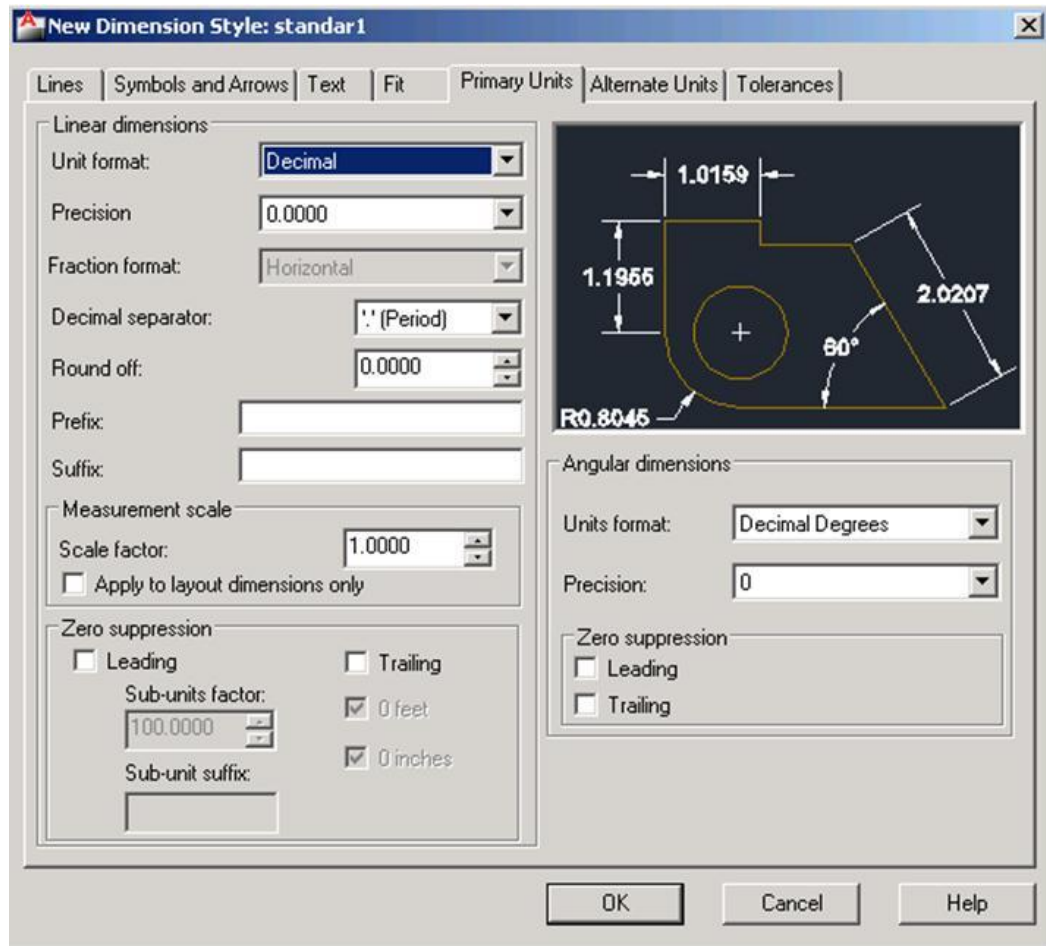
1. Klik D lalu *enter*



2. Klik New untuk membuat *style* baru

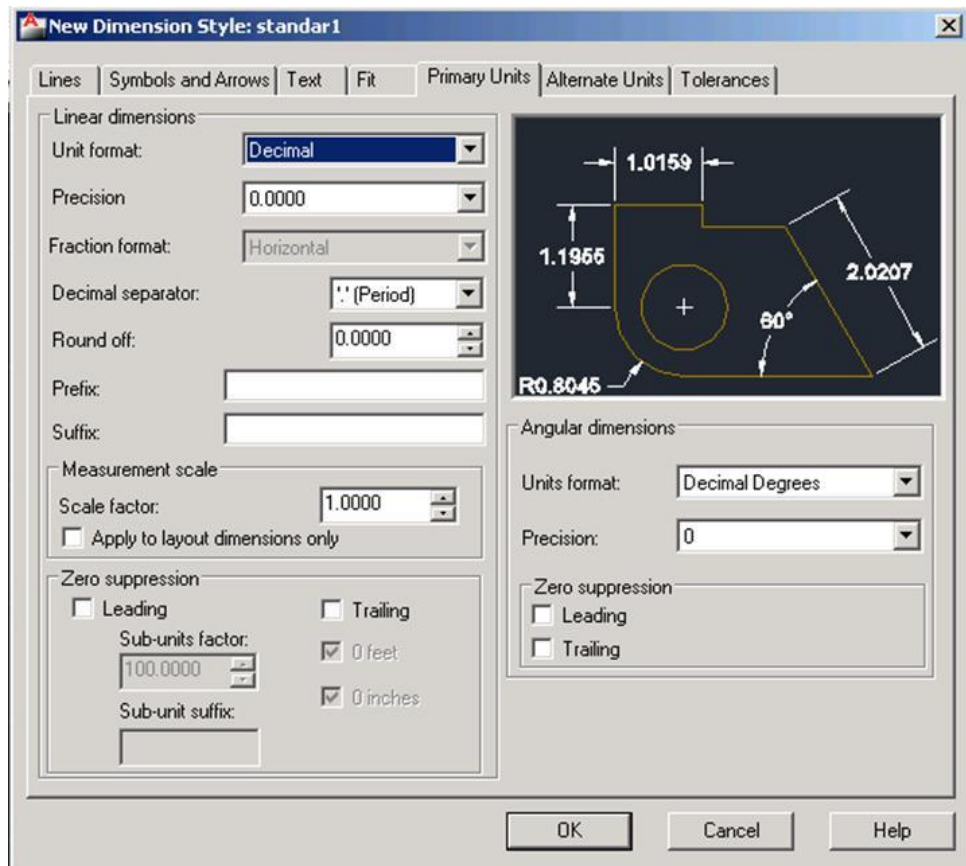


3. Ketik nama *style* yang diinginkan, pada box *New Name Style*, misalnya Standar1
4. Klik *Continue* untuk masuk ke *setting* dimensi baru



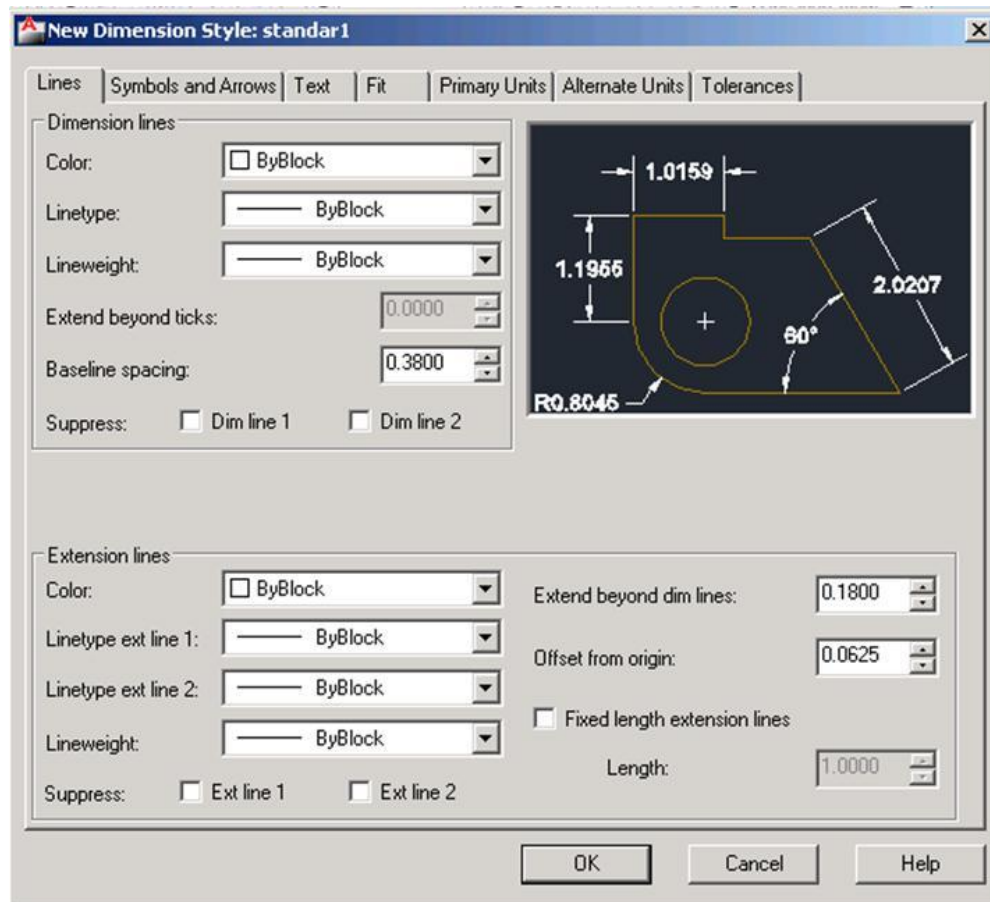
*Dimension style* yang baru yaitu Standar1 telah dibuat, dengan bentuk yang sama dengan Standard pada AutoCAD . Untuk merubah sesuai dengan keinginan, maka dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

Mengubah *Setting Primary Units*



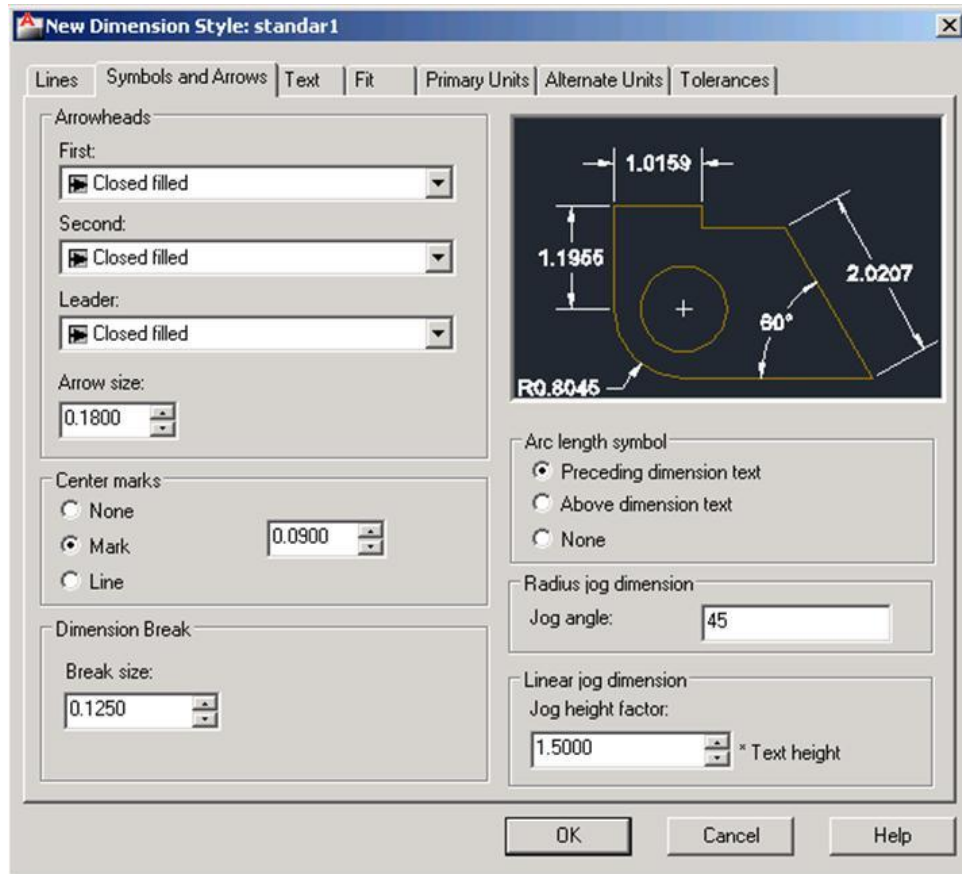
Pada *box Precision*, rubahlah jumlah angka di belakang koma sesuai dengan kebutuhan menggambar. Biasanya untuk gambar teknik maksimal adalah 3 angka di belakang koma, atau 0.000. Apabila gambar dibuat dalam satuan meter, maka *precision* di belakang koma adalah 0.

Mengubah Setting Lines



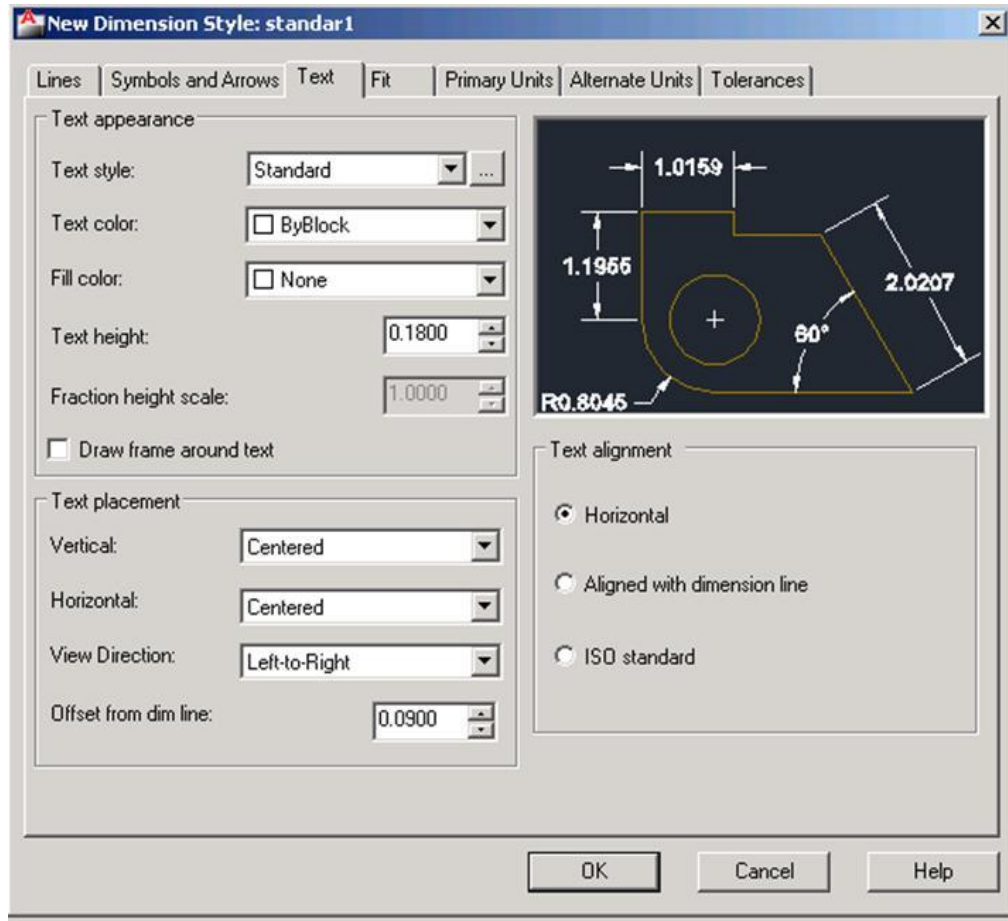
Garis dimensi atau *dimension line* dapat dirubah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk *Extend beyond dim line*, pada pengguna satuan meter dapat diubah menjadi .3, begitupun untuk *Offset from origin*, pada pengguna satuan meter, dapat diubah menjadi .3.

Mengubah *Setting Symbol and Arrows*



Pada box *Arrowhead* atau panah, terdapat banyak pilihan, dan yang paling umum digunakan pada gambar arsitektur adalah *Arrowhead : Architectural Thick*. Arrow size pada pengguna satuan meter dapat diubah menjadi .3

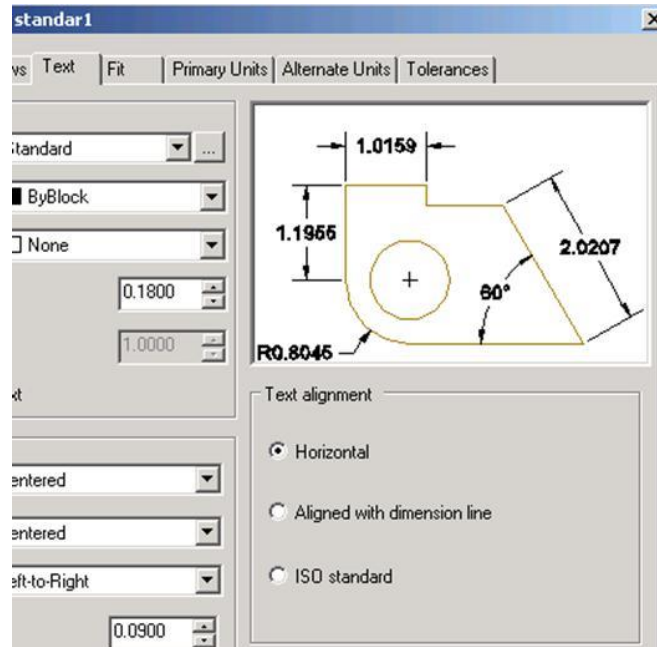
Mengubah *Setting Text*



*Text style* dapat dirubah dengan mengklik tanda titik-titik di sebelah *box text style*. Begitupun warna *text* dan arsiran dapat diubah dengan memilih pada panah dalam *box text color* dan *fill color*. Tinggi *text* dapat diubah pada pengguna satuan meter dengan angka .3. *Alignment text* dapat disesuaikan dengan mengklik pilihan pada salah satunya, misalkan horizontal maka *text* akan ditampilkan seperti berikut ini :

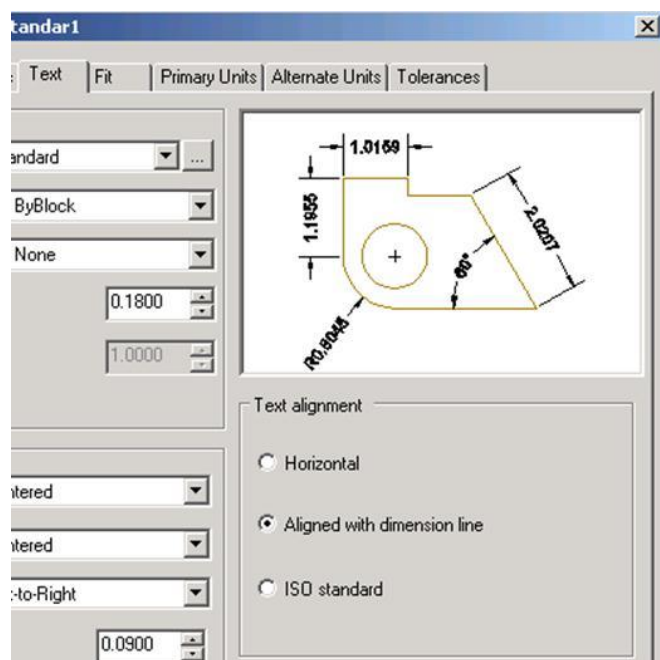


Gambar 2. 116 Mengubah *Setting Text Alignment* Menjadi Horizontal



Sedangkan apabila pilihan *text alignment* adalah *Aligned with dimension line*, maka *text* akan ditampilkan seperti berikut ini:

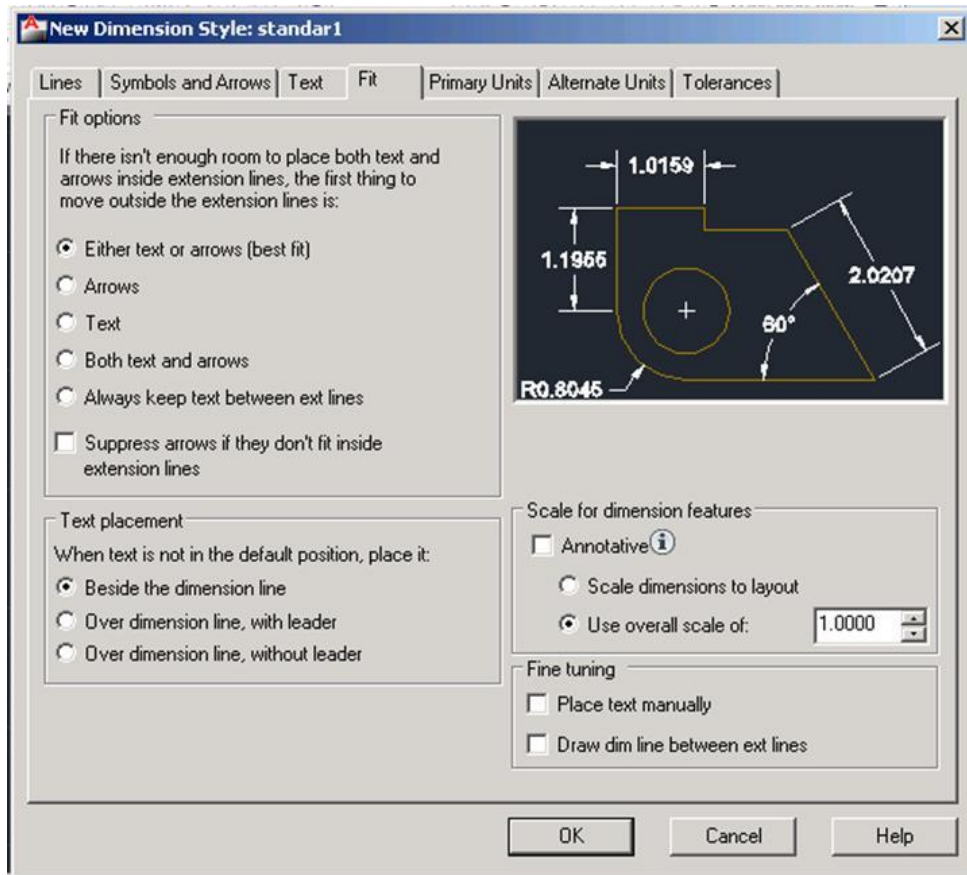
Gambar 2. 117 Mengubah *Text Alignment* Menjadi *Align With Dimension Line*



## Mengubah *SettingFit*

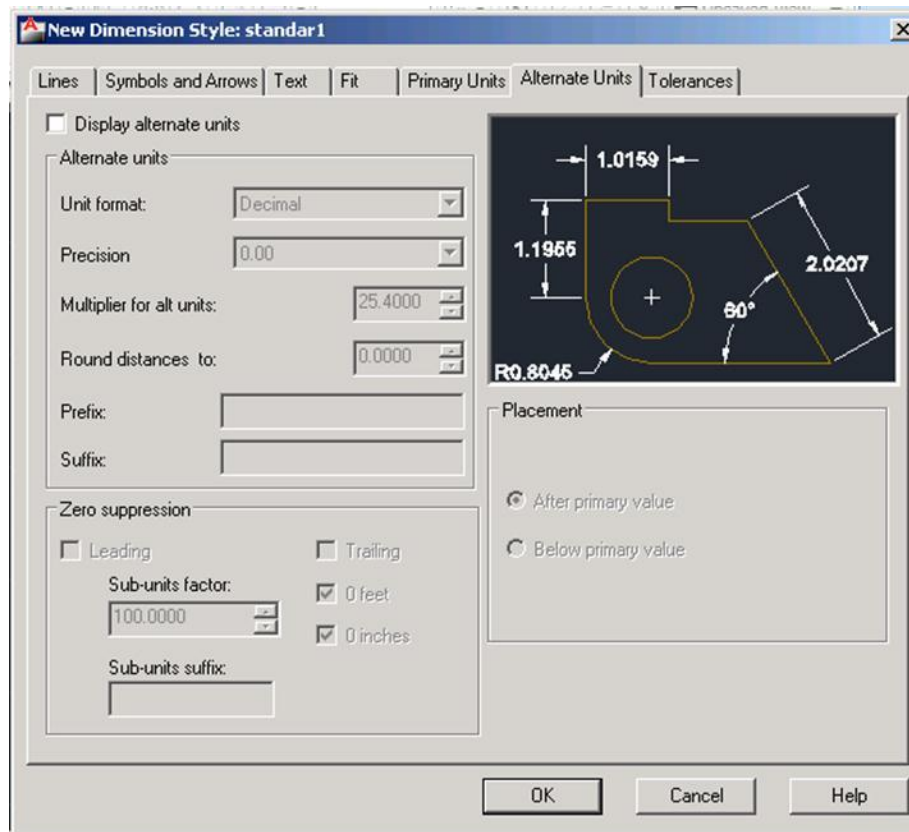
Gambar 2. 118

Mengubah *Setting Fit*



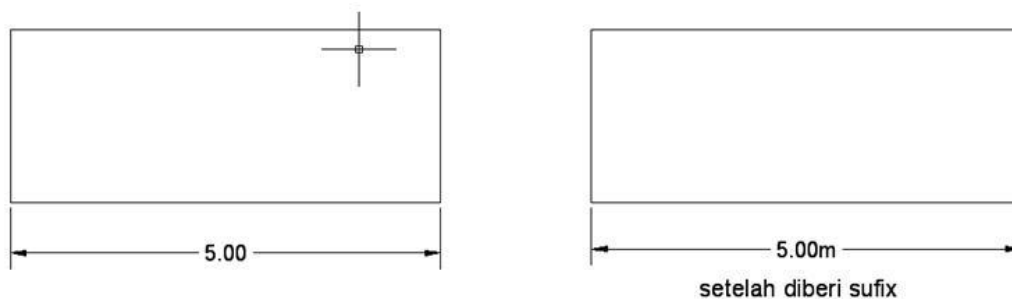
Pada unit ini yang dapat diubah adalah pada *text placement, when text is not in default position*, pilihan yang dapat diambil sesuai keinginan, apakah disamping garis dimensi, di atas dengan atau tanpa *multileader*.

## Mengubah *Setting Alternate Units*



Pada *alternate units* yang dapat dirubah adalah *setting prefix* atau *suffix*, yang dapat ditambahkan pada dimensi yang ditampilkan, selain angka, seperti satuan. Contoh apabila ditambahkan *suffix* ditampilkan seperti di bawah ini :

Gambar 2. 120

Memberi *Suffix* pada *Text*

### Menempatkan Dimensi pada Gambar

Berikut ini akan dijelaskan bentuk-bentuk dimensi pada AUTOCAD



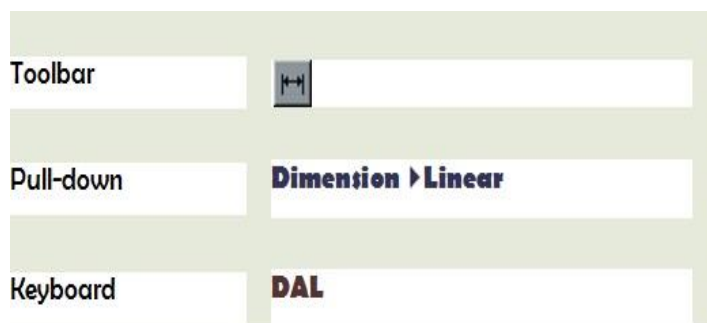
### Dimensi Lurus

Seperti namanya perintah *linear dimension* digunakan untuk dimensi sepanjang garis lurus.

Ada lima perintah dimensi linear, yaitu: DIMLINEAR, DIMCONTINUE, DIMBASELINE, DIMALIGNED dan DIMROTATED. Perintah DIMLINEAR mungkin perintah dimensi yang paling umum yang akan Anda gunakan.

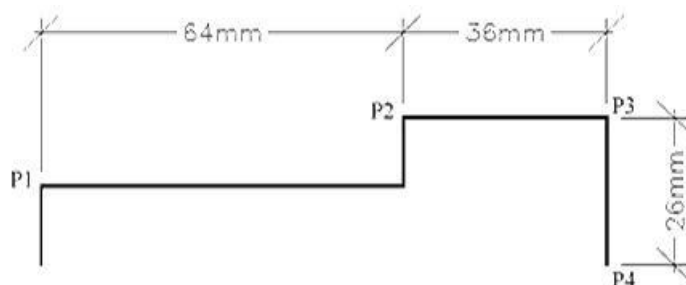
### *DIMENSION LINEAR*

*Dimension linear* adalah dimensi pada gambar yang tampil vertikal atau horizontal. Untuk menempatkan dimension linear, dapat dilakukan dengan 3(tiga) cara sebagai berikut :



Gambar 2. 121

Tampilan Dimensi Linier



**Command: DAL**

*First extension line origin or press ENTER to select: (klik P1)*

*Second extension line origin: (klik P2)*

*Dimension line location (Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated): (klik dimana anda ingin menempatkan teks dimensi)*

#### DIMENSION CONTINUE



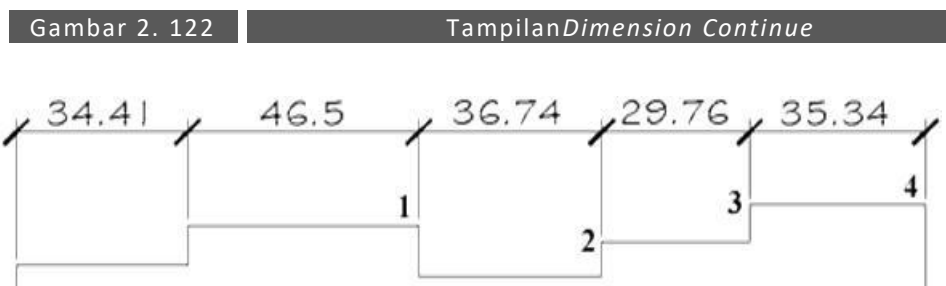
Anda dapat membuat dimensi secara terus menerus hanya berdasarkan satu dimensi. Gambarnya dapat anda lihat sebagai berikut :

Command: **DIMCO**

*Specify a second extension line origin or (Undo/<Select>): (klik P3)*

*Specify a second extension line origin or (Undo/<Select>): (klik yang lainnya atau ↵ to end)*

**Catatan** : pada penggunaan perintah *dimension continue*, karakteristik dimensi yang terbentuk selanjutnya akan mengikuti bentuk dimensi yang pertama.



Dengan menggunakan perintah *dimension continue* anda dapat menempatkan dengan cepat dimensi yang setara pada sisi yang sama.

#### *DIMENSION BASELINE*



Anda dapat menggunakan perintah ini untuk membuat beberapa dimensi dari titik dasar (*baseline*). Anda harus sudah telah menciptakan dimensi pertama dalam urutan menggunakan perintah seperti DIMLINEAR. Perintah DIMBASELINE kemudian menciptakan dimensi lebih lanjut dalam cara yang mirip dengan perintah DIMCONTINUE.

Command: **DIMBASE**

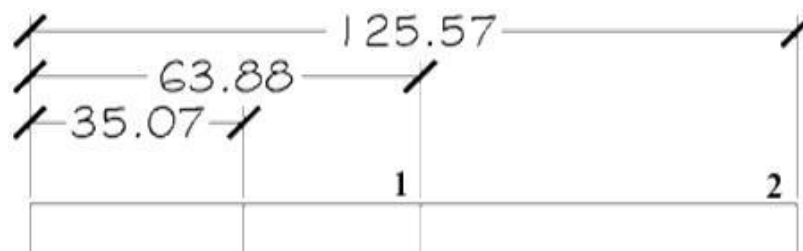
*Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (pick next point)*

*Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (pick another or ↵ to end)*

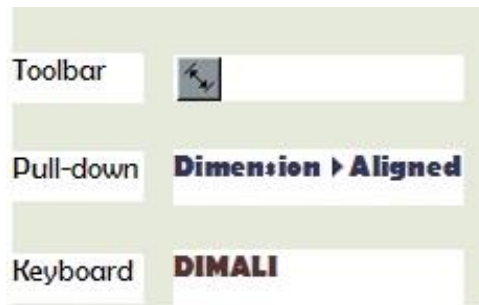
*Select base dimension: (↵ again to end)*

Gambar 2. 123

Tampilan *Dimension Baseline*



Pada contoh di atas, angka dimensi 35.07 dibuat dengan perintah DIMLINIER, dan dimensi yang lainnya dibuat dengan perintah DIMBASELINE dengan mengambil *pick point* 1 dan 2.

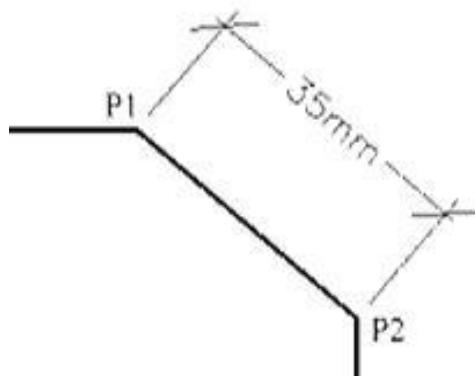


### *DIMENSION ALIGNED*

Anda dapat menggunakan perintah ini untuk membuat dimensi yang tidak lurus seperti *dimension linier*, seperti pada gambar di bawah ini, dimensi tidak dapat ditampilkan menggunakan *dimension linier*, maka yang digunakan adalah *dimension aligned*.

Gambar 2. 124

Tampilan *Dimension Aligned*



Command: **DIMALI**

*First extension line origin or press ENTER to select:(pick P1)*

*Second extension line origin: (pick P2)*

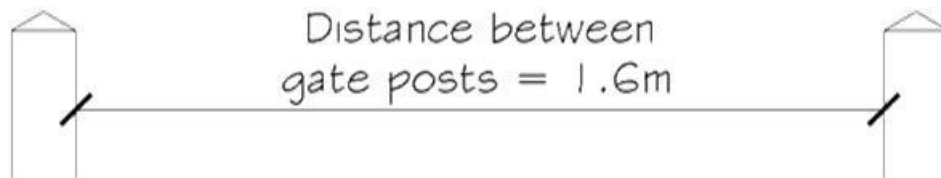
*Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (pick a point)*

Perintah DIMCONTINUE dan DIMBASELINE dapat digunakan juga pada DIMALIGNED seperti halnya dengan DIMLINIER.

Anda mungkin bisa memperhatikan bahwa ketika Anda akan memilih lokasi garis dimensi Anda juga ditawarkan sejumlah pilihan. Pilihan bervariasi tergantung pada perintah tertentu yang Anda gunakan. Namun, Mtext dan Text options adalah yang umum digunakan pada semua perintah membuat dimensi.

Gambar 2. 125

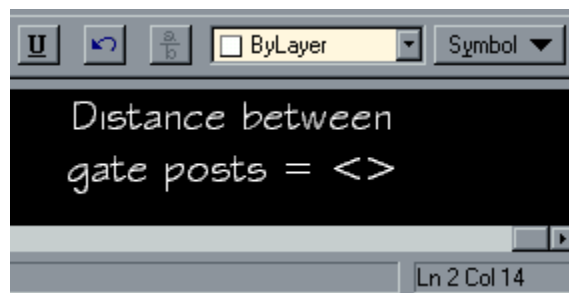
Contoh Tampilan Keterangan pada Teks Dimensi



Sebagai contoh pada di atas, pilihan Mtext telah digunakan untuk membuat penjelasan multi-line. Bila Anda menggunakan pilihan ini Anda akan melihat bahwa dialog *Multiline Text Editor* yang sudah memiliki beberapa teks dalam jendela teks. Ini adalah dimensi diukur dan ditampilkan sebagai "<>". Jika Anda menghapus penanda ini pengukuran dimensi tidak akan muncul dalam anotasi.

Gambar 2. 126

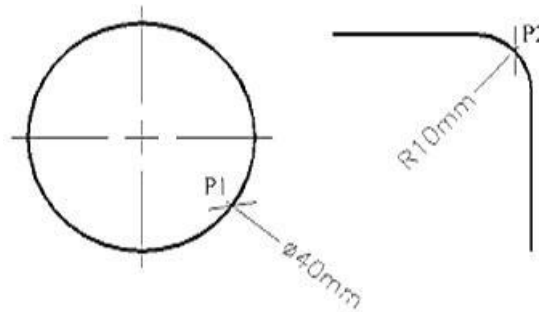
Menampilkan Keterangan pada Dimensi Text



Jika Anda perlu mengedit teks dimensi setelah ditarik, Anda dapat menggunakan perintah DDEDIT, Modify / Obyek / Teks ... dari pull-down. Jika Anda memilih dimensi, yang *Multiline Text Editor* akan muncul dan Anda dapat membuat perubahan yang diperlukan untuk anotasi. Ilustrasi di sebelah kanan menunjukkan ekstrak dari *Multiline Text Editor* karena akan muncul jika dimensi di atas dipilih.

#### *Dimension Radial*

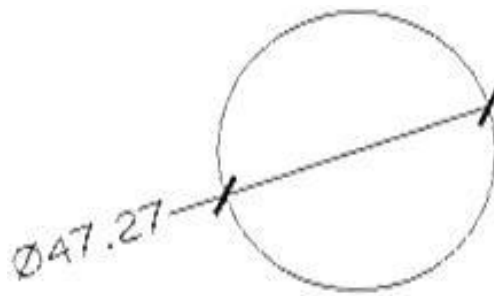




Ada dua perintah dimensi radial, yakni DIMDIAMETER dan DIMRADIUS. Kedua perintah menghasilkan dimensi tampak mirip sehingga AutoCAD secara otomatis menyisipkan "R" untuk menunjukkan radius dan simbol dimensi untuk menunjukkan dimensi. Anda bisa mendapatkan AutoCAD untuk menampilkan simbol dimensi dengan memasukkan "%% c" dalam *string teks*. Sebagai contoh, dalam rangka untuk menarik teks diameter 40mm seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan, Anda akan perlu untuk mengetik "%% c40mm". Anda dapat menggunakan karakter khusus ini dengan salah satu perintah teks.

Pada perintah dimensi diameter dan radius, dilengkapi dengan perintah DIMCENTER yang dapat digunakan untuk menambahkan tanda pusat untuk setiap lingkaran atau busur. Perintah DIMDIAMETER dan DIMRADIUS perintah tidak secara otomatis menarik tanda pusat.

#### Dimension Diameter



Anda dapat menggunakan perintah Diameter untuk membubuhi keterangan lingkaran atau busur dengan dimensi diameter. Untuk melakukannya adalah dengan menjalankan perintah, memilih titik pada keliling lingkaran, memilih titik kedua untuk menentukan panjang leader dan kemudian menambahkan teks dimensi atau kembali untuk menerima *default*.

**Command: DIM DIA**

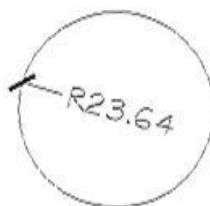
*Select arc or circle: (pick the circumference P1)*

*Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (move the cursor until you are happy with the text position and then pick to complete the sequence)*

Dimension Radius

Gambar 2. 129

Tampilan *Dimension Diameter*





Perintah Radius identik dengan perintah Diameter kecuali bahwa pengukuran dimensi pada dimensi radius, radius dimensi dan teks dimensi yang dihasilkan diawali dengan "R" untuk menunjukkan radius.

**Command: DRA**

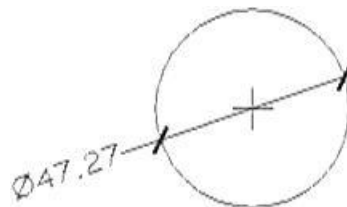
*Select arc or circle: (pick the circumference P2)*

*Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (move the cursor until you are happy with the text position and then pick to complete the sequence)*

*Dimension Center Mark*

Gambar 2. 130

Tampilan *Dimension Centermark*



Anda dapat menggunakan perintah Center Mark untuk membubuhi keterangan lingkaran atau busur dengan *cross* di pusat. Ilustrasi di atas menunjukkan tanda pusat ditambahkan ke lingkaran setelah diameter telah ditarik.

**Command: DCE**

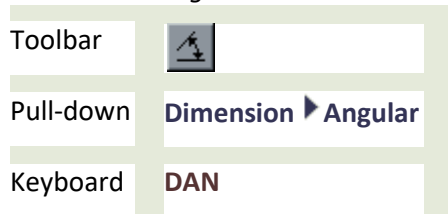
*Select arc or circle: (Pick the circumference of a circle or arc)*

*A cross is drawn at the center point.*

#### **Dimension Angular**

Hanya ada satu perintah dalam bagian ini dan digunakan untuk membubuhi keterangan pengukuran angular.

#### **Dimension Angular**



Perintah Angular sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk menunjukkan sudut di hampir semua situasi.

**Command: DAN**

*Select arc, circle, line, or press ENTER: (pick a line)*

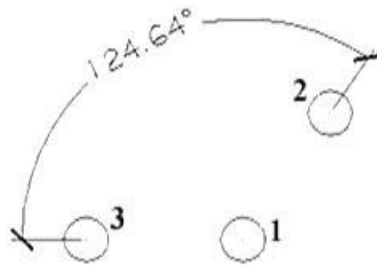
*Second line: (pick another line)*

*Dimension arc line location (Mtext/Text/Angle): (pick point)*

Pindahkan posisi kursor sampai Anda puas dengan hasilnya. Perhatikan bahwa Anda dapat memindahkan kursor ke kedua sisi garis dan dimensi sudut akan berubah sesuai perubahan kursor.

Gambar 2. 131

Tampilan *Dimension Angular*



Anda mungkin telah memperhatikan bahwa pada perintah pertama Anda diberi pilihan untuk tekan ENTER. Jika Anda menggunakan pilihan ini Anda akan diminta untuk memilih *vertex* sudut dan kemudian kedua ujung sudut. Hal ini cukup berguna jika sudut yang Anda butuhkan untuk dimensi tidak didefinisikan oleh garis fisik pada gambar. Ilustrasi di sebelah kanan menunjukkan hasil pilihan ini. Titik pusat lingkaran 1 diangkat sebagai titik sudut dan titik pusat lingkaran 2 dan 3 diambil untuk kedua ujung sudut.

Tingkat karakter secara otomatis dimasukkan untuk Anda, namun, jika Anda merasa perlu untuk mengetik, Anda dapat melakukannya dengan mengetik "%% d". Ini adalah satu lagi AutoCAD s karakter khusus.

#### *Dimension Ordinate*

Ordinat dimensi sebetulnya bukan dimensi yang sesungguhnya karena dimensi ini tidak menunjukkan pengukuran. Perintah DIMORDINATE digunakan untuk menunjukkan X dan nilai-nilai ordinat Y pada titik apapun.



Perintah Ordinat digunakan untuk membubuhi keterangan posisi X atau Y. Ini biasanya digunakan untuk pengaturan posisi pada pembuatan site plans.

Command: **DOR**

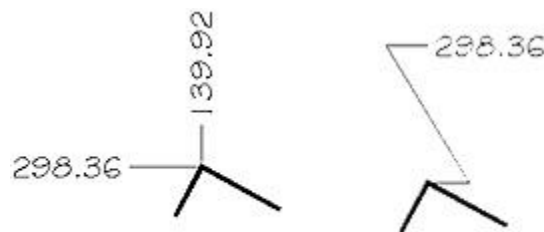
Select feature: (pick the point to annotate)

Multileader endpoint (Xdatum/Ydatum/Mtext/Text): (pick endpoint or use one of the options)

Pada tampilan standar, *vertikal multileader* akan menampilkan nilai ordinat X dan *horizontal multileader* akan menampilkan nilai ordinat Y. Namun, Anda dapat memilih salah satu saja untuk ditampilkan.

Gambar 2. 132

Gambar Ilustrasi *Dimension Ordinate*

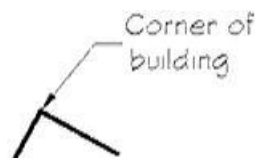


Dalam ilustrasi di atas, bangunan pojok di sebelah kiri telah dijelaskan dengan X dan Y koordinat dengan menggunakan tampilan standar. Yang di sebelah kanan memiliki ordinat Y yang telah dipaksa untuk menampilkan dalam posisi vertikal menggunakan opsi Ydatum. Anda juga bisa menggunakan opsi Teks atau Mtext dengan jelas menggambarkan titik Anda.

Dimension *Multileader*

Gambar 2. 133

Tampilan *Multileader*





Perintah *Multileader* dapat digunakan untuk membubuhi keterangan setiap titik pada gambar. Urutan perintah di bawah digunakan untuk menampilkan *multileader* yang ditampilkan dalam ilustrasi di atas.

**Command: *MLD***

*From point: (pick the point to annotate)*

*To point: (pick vertex point)*

*To point (Format/Annotation/Undo)<Annotation>: (pick end point)*

*To point (Format/Annotation/Undo)<Annotation>: ↵*

*Annotation (or press ENTER for options): Corner of ↵*

*MText: building ↵*

*MText: ↵ (to end)*

Tidak seperti dimensi lain, pada perintah *multileader* dan *annotation text* yang diambil sebagai obyek terpisah. Jadi, jika Anda perlu untuk memindahkan atau mengedit teks, Anda dapat melakukannya tanpa mempengaruhi garis *multileader*.

Seperti yang dapat Anda lihat dengan baris perintah, ada sejumlah pilihan dengan perintah ini termasuk "Format" pilihan yang meliputi "Spline". Bereksperimen dengan pilihan ini sampai Anda memahami mereka.

#### Mengedit Dimensi

Perintah editing dimensi, DIMEDIT dan DIMTEDIT dapat digunakan untuk mengedit posisi teks dimensi, yang dapat dilakukan apabila diperlukan pada gambar yang kompleks dan membutuhkan penjelasan yang lebih detail sehingga lebih jelas dengan mengubah posisi teks dimensi.



Perintah *dimension text edit* digunakan untuk memodifikasi posisi teks dimensi untuk setiap tampilan dimensi.

Gambar 2. 134

Salah Satu Contoh *Dimension Edit*



Command: **DIMEDIT**

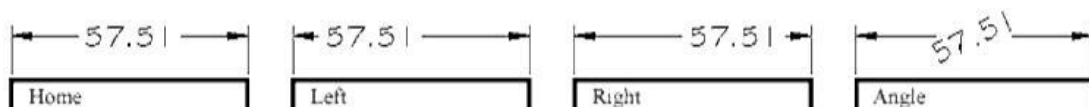
Select dimension: (pilih dimensi yang akan diedit)

Enter text location (Left/Right/Home/Angle): (pilih salah satu dari pilihan yang ada)

Hasil dari pilihan editing yang tersedia dapat dilihat pada ilustrasi sebagai berikut :

Gambar 2. 135

Tampilan Edit Dimensi *Left, Right, dan Angle*



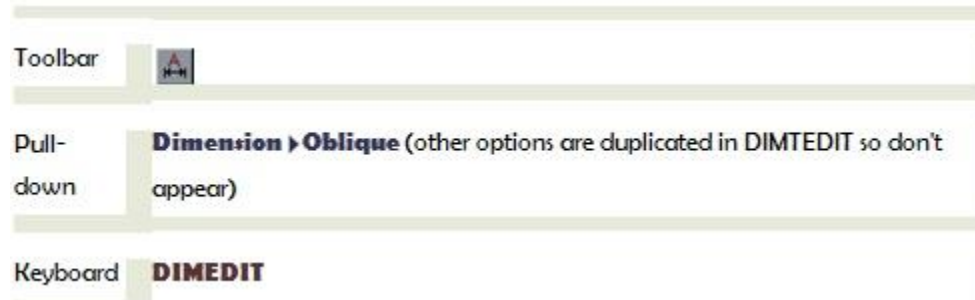
Pilihan **Left** : untuk memindahkan text pada posisi di sebelah kiri sejajar dengan garis dimensi.

Pilihan **Right** : untuk memindahkan text pada posisi di sebelah kanan sejajar dengan garis dimensi.

Pilihan **Home** : untuk mengembalikan *setting* dimensi setelah dimodifikasi.



Pilihan **Angle** : untuk memutar posisi text dengan sudut tertentu.



Perintah Dimension Edit digunakan untuk memodifikasi atau mengubah *text* dengan berbagai bentuk perubahannya, misalkan ditambahkan satuan di belakangnya atau keterangan tertentu, dirotasi, dan dipindahkan posisinya.

*Command:* **DIMEDIT**

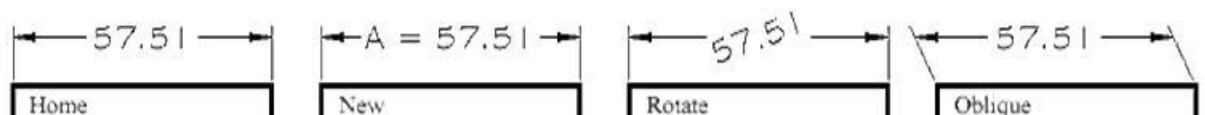
*Dimension Edit (Home/New/Rotate/Oblique) <Home>: (choose an option)*

*Select objects: (pick one or more dimensions)*

*Select objects: (pick more or  end)*

Urutan perintah akan tergantung pada pilihan yang mana yang diambil, dengan pilihan yang dijelaskan di bawah ini :

Gambar 2. 136 Tampilan *Edit Dimensi New, Rotate, dan Oblique*

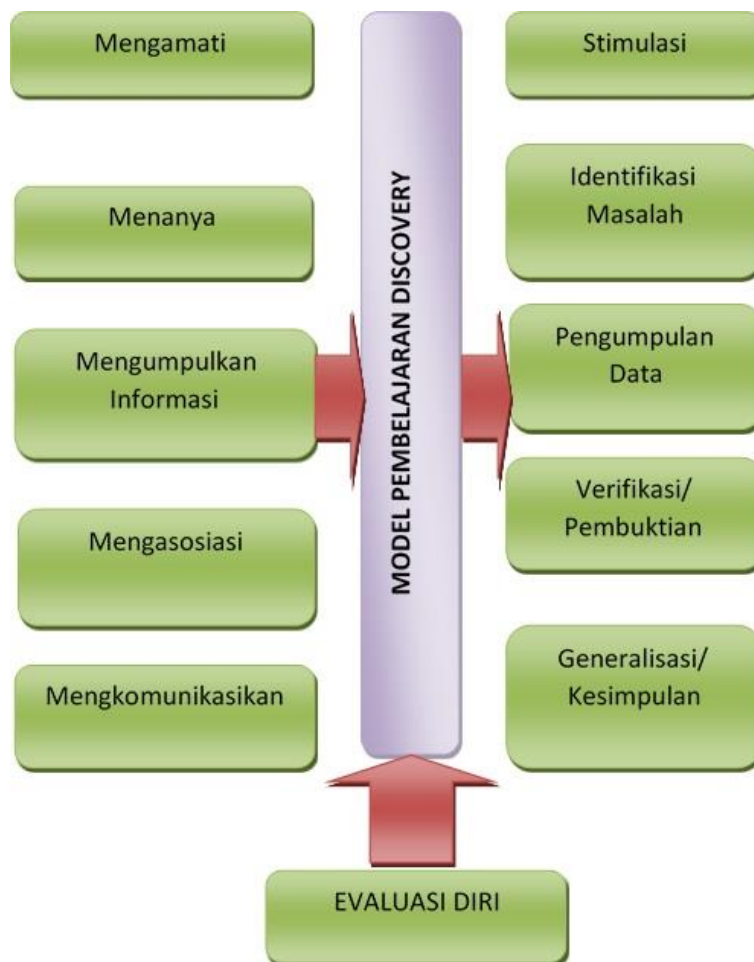


Pilihan **Home** akan mengembalikan posisi dimensi pada posisi asal sebelum diedit.

Pilihan **New** akan menampilkan Multiline Text Editor. Perubahan angka text yang ditampilkan pada dimensi dapat ditambahkan dengan diketikkan keterangan atau satuan tambahan di belakangnya, atau dirubah.

Gambar 2. 137 Contoh Gambar yang Diedit Dimensinya







## E. RANGKUMAN

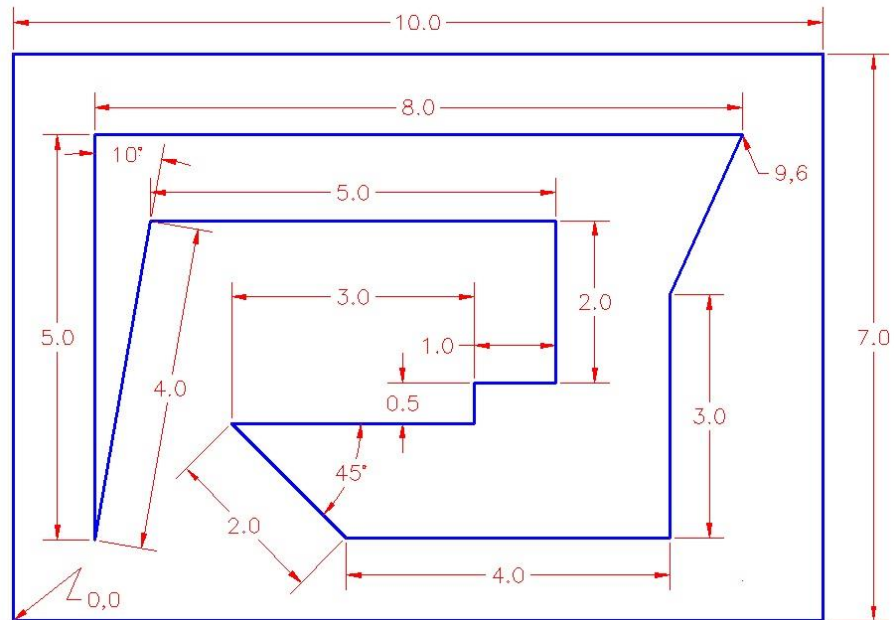
- Dimensi pada AutoCAD dapat disetting dengan Dimension Style, yakni dengan merubah setting line, symbol & arrows, text, fit, primary units, alternate units, dan telorance.
- Menampilkan dimensi yang horizontal dan vertikal menggunakan perintah *dimension linier*
- Menampilkan dimensi yang miring menggunakan perintah *dimension aligned*
- Membuat dimensi menerus dari satu acuan dimensi menggunakan perintah *dimension baseline* dan *dimension continue*
- Membuat keterangan penjelas menggunakan *dimension multileader*
- Membuat keterangan dimensi yang berbeda dengan biasanya menggunakan *dimension ordinat*
- Membuat dimensi sudut menggunakan *dimension angular*
- Menampilkan dimensi jari-jari dan diameter menggunakan *dimension radius* dan diameter
- Tampilan dimensi pada AutoCAD dapat diedit dengan *dimension edit*

## F. TEST FORMATIF

Buatlah gambar berikut ini lengkap dengan dimensinya :

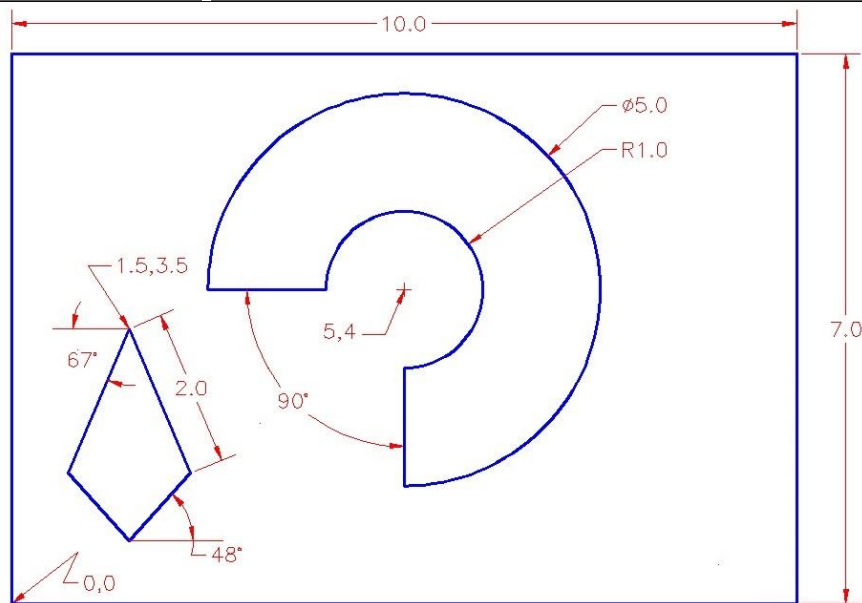
Gambar 2. 138

Tugas 1



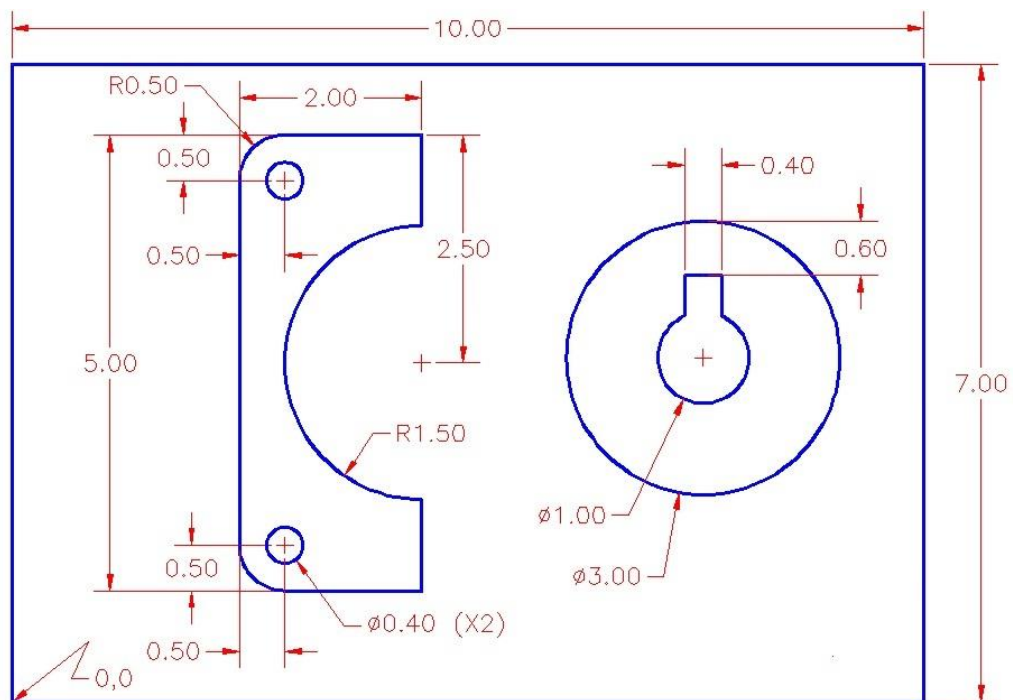
Gambar 2. 139

Tugas 2



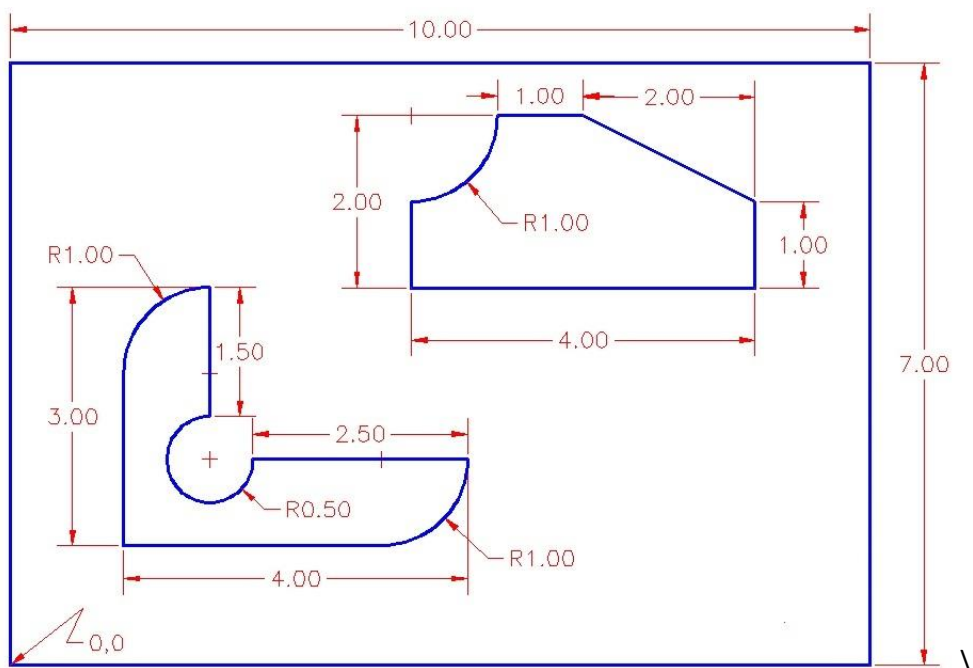
Gambar 2. 140

Tugas 3



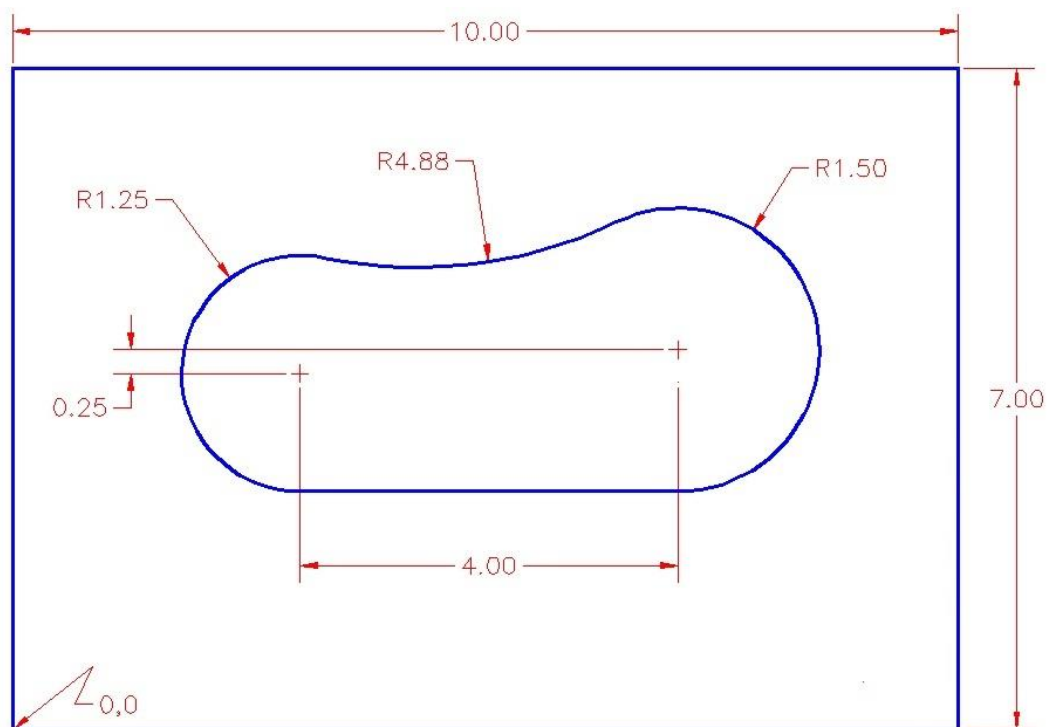
Gambar 2. 141

Tugas 4



Gambar 2. 142

Tugas 5



## **KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 8 : PENGENALAN PERANGKAT LUNAK 3 DIMENSI**

### **A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Mengenal lembar kerja AutoCAD 2010
2. Memahami koordinat.
3. Memahami UCS dan perintah *view*

### **B. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

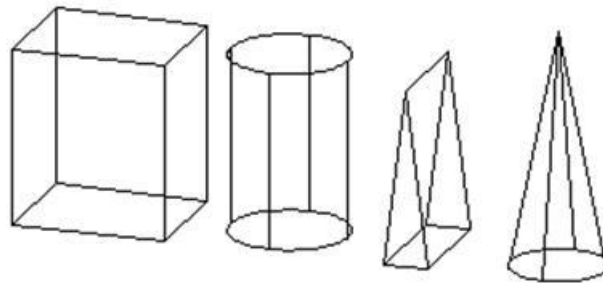
Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

- 20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

### **C. URAIAN MATERI**

Mungkin anda telah mengetahui mengapa CAD memiliki lebih banyak manfaat dari pada penggambaran secara manual. Salah satu manfaat terbesar adalah, bila anda telah menggambar sesuatu anda tidak perlu lagi menggambarannya. Jika anda menggambar rancangan rumah secara manual, anda harus membuat gambar tampak depan, tampak samping, dan kemungkinan juga gambar perspektif. Dengan satu model 3D-CAD, anda dapat menghasilkan gambar dari arah manapun baik dari dalam maupun dari luar.



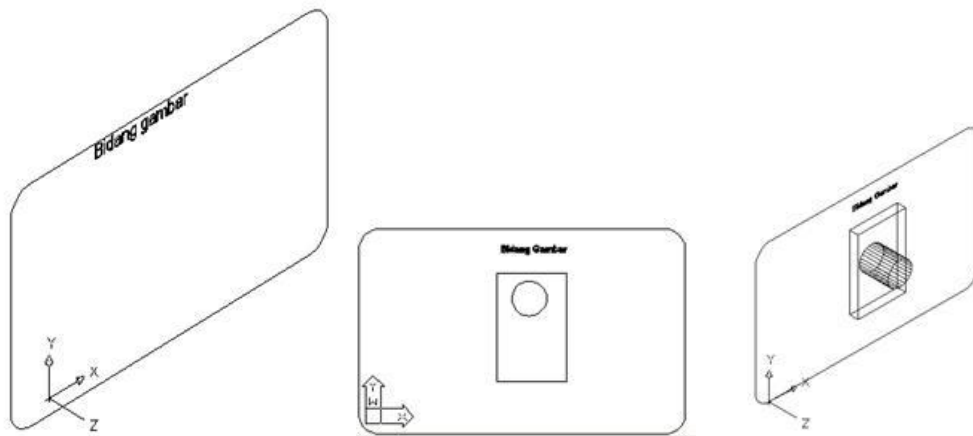


Anda akan mempelajari konsep 3D dalam hal ini :

- Wire – frame (rangka kawat) : Objek yang hanya terdiri atas garis lurus dan garis lengkung yang mempresentasikan tepi-tepi objek, tanpa permukaan tertutup. Tipe ini merupakan objek 2D yang digambar dalam ruang 3D.
- Surface / Region (permukaan): adalah objek yang tersusun atas permukaan, dapat diibaratkan terlapis oleh sesuatu. Objek Surface tidak memiliki volume, dengan kata lain kosong, serta fleksibel seperti kotak dengan rongga tengah.
- Solid object (objek padat) : Objek solid memiliki *massa properties*, ini menunjukkan bahwa objek solid merupakan sebuah benda yang padat bervolume, titik berat. Solid paling mudah digunakan dalam pemodelan 3D, baik saat pembuatan maupun pengeditan.

### PRINSIP 3 DIMENSI

Pada gambar 2 dimensi, mempunyai nilai satuan pada sumbu X dan sumbu Y pada satu bidang datar yang tidak mempunyai ketinggian, sedangkan untuk gambar 3 dimensi selain sumbu x dan y mempunyai nilai satuan pada sumbu z. Bidang gambar sumbu X, Y, dan Z diilustrasikan dengan pandangan 3 dimensi seperti pada gambar dibawah ini.



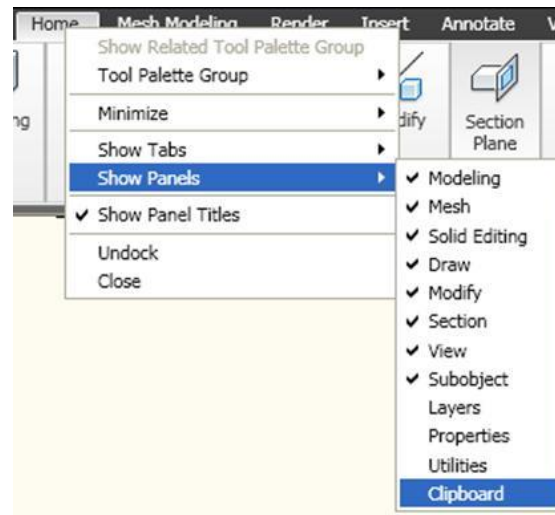
Bila AutoCAD 2010 telah terinstal, langkah untuk menjalankannya sebagai berikut :



1. Klik Ikon Acad 2010 atau melalui Menu Start, All Program, Autodesk, AutoCAD 2010 lalu klik.
2. Untuk Menampilkan panel-panel lainnya, anda dapat memilih Tab-tab yang lainnya. Untuk pertama kali Klik (mouse kanan) Tab Home – klik *show panels* kemudian anda tinggal memilih panel-panel mana saja yang ditampilkan. Untuk sementara ini panel yang akan tampil adalah : *Modeling, Mesh, Solid editing, Draw, Modify, Section, View, Subobject*. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Untuk menambah atau mengurangi penampilan panel anda dapat mengklik salah satu panel tersebut. Demikian pula untuk Tab-tab lainnya.

Gambar 2. 145

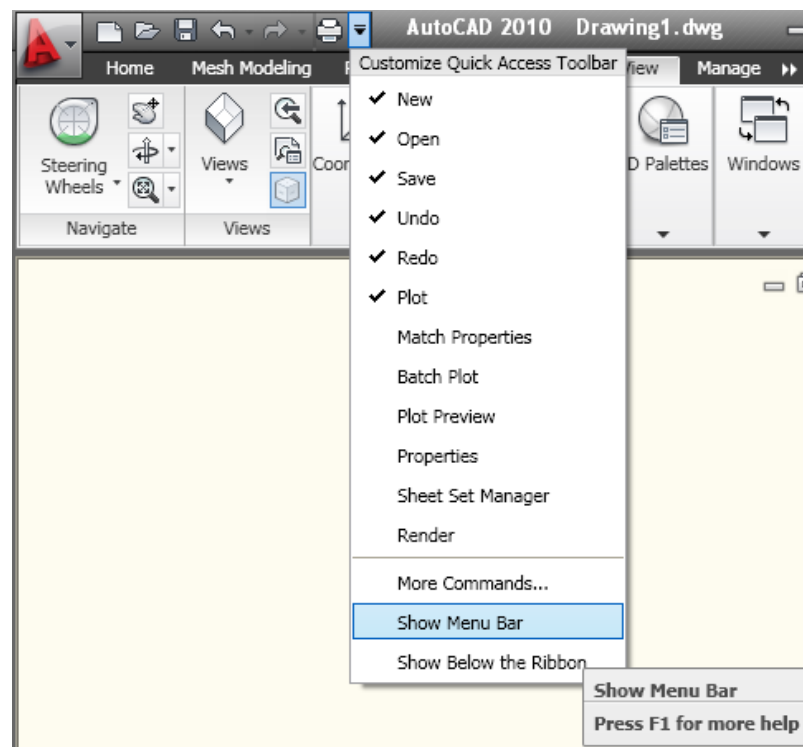
Panel pada AutoCAD 2010



3. Untuk menampilkan Menu, klik Panah, Klik *show menu bar* pada Kotak dialog tersebut seperti pada gambar di bawah ini:

Gambar 2. 146

Show Menu bar



Muncullah *Menu bar* seperti pada gambar di di bawah ini :

Gambar 2. 147

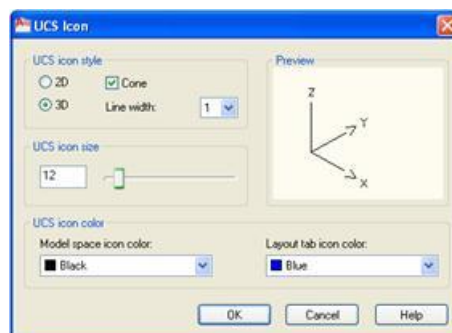
Menu bar



4. Sistem koordinat pengguna (*user coordinate sistem*) adalah UCS. AutoCAD menyediakan dua sistem koordinat, yaitu Koordinat dunia (WCS: *World Coordinate System*) dan koordinat pengguna (UCS: *User Coordinate System*). Koordinat dunia adalah sistem koordinat yang menggunakan acuan bumi dan bersifat absolut. Arah dan lokasinya selalu tetap, tidak bisa dipindah-pindahkan atau diputar-putar. Sedangkan UCS adalah sistem koordinat yang dapat diubah-ubah (diputar dan dipindah) sesuai keinginan pengguna.

Gambar 2. 148

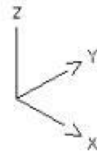
UCS



Tampilan ikon sistem koordinat dapat diatur melalui UCS ikon *dialog box*. Untuk membuka UCS *icon dialog box* dapat dilakukan melalui cara sebagai berikut:

1. Klik menu *View* pada *menu bar*
2. Klik *display* pada *menu pull down*
3. Pilih *UCS Icon*, lalu klik *Properties*

Setelah UCS *icon dialog box* terbuka atur *style*, tebal garis, ukuran, dan warna *icon* sistem koordinat. UCS *icon style*: adalah bentuk-bentuk dari UCS *icon*. Bentuk 2D dari *icon* UCS.



UCS *iconsize* : untuk memperbesar/memperkecil tampilan UCS *icon* Model *space icon color* : untuk merubah warna UCS *icon* pada model *space Layout Tab icon color* : untuk merubah warna UCS *icon* pada *paper space*

Elemen dalam *icon* pada WCS mempunyai makna sebagai berikut:

1. Huruf X menyatakan arah positif sumbu X
2. Huruf Y menyatakan arah positif sumbu Y
3. Huruf Z menyatakan arah positif sumbu Z

*Icon* sistem koordinat pada *paper space*

*Icon* sistem koordinat pada *paper space* memiliki elemen yang hampir serupa dengan *icon* sistem koordinat pada *model space*. yaitu antara lain:

1. Huruf X menyatakan arah positif sumbu x.
2. Huruf W menyatakan sistem koordinat yang sedang aktif adalah WCS, bila tidak ada huruf W maka sistem koordinat yang sedang aktif adalah UCS.
3. Tanda segi empat di ujung sudut siku-siku segi tiga menunjukkan bahwa bidang gambar dilihat dari sumbu z positif.

## MEMAHAMI PENGGAMBARAN DENGAN SISTEM KOORDINAT

Koordinat 3 dimensi adalah koordinat yang dibangun oleh 3 unsur sumbu yaitu X, Y dan Z. Koordinat 3 dimensi juga biasa disebut koordinat ruang sebagaimana saat ini kita berada.

Pada dasarnya sistem koordinat 3 dimensi hanya ada satu yaitu : X,Y,Z seperti telah dijelaskan diatas. Hanya saja pada proses pembentukan sebuah titik dapat

menggunakan beberapa cara atau metode. Jadi yang dimaksud jenis koordinat 3 dimensi disini adalah lebih ditekankan pada proses pembentukannya.

Metode-metode pembentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD dikenal ada 4 cara atau metode yaitu:

- Cartesian
- Cylindrical
- Spherical
- Filter X, Y, dan Z

## **MENENTUKAN TITIK KOORDINAT**

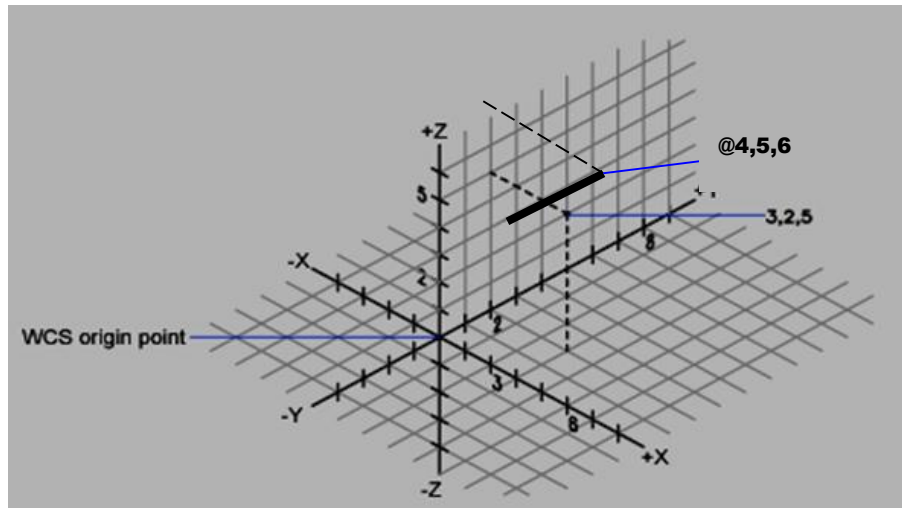
Sebagaimana telah dijelaskan diatas ada 4 metode atau cara untuk menentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD yaitu : koordinat Cartesian, Cylindrical, Spherical, dan Filter X,Y dan Z.

### **Koordinat Cartesian**

Format penulisan koordinat cartesian adalah X,Y,Z. Dimana masing-masing nilai menunjukan angka untuk masing-masing sumbu. Contoh : koordinat (5,2,7). Angka 5 mewakili nilai X, Angka 2 mewakili nilai Y dan Angka 7 mewakili nilai Z.

Berikut contoh langkah-langkah penulisan koordinat 3 dimensi dalam AutoCAD :

- 1 Ketikan perintah line dari command prompt.  
Command : *ketik LINE*
- 2 Ketikan base point.  
Specify First point : *Ketik nilai koordinat 3,2,5*
- 3 Ketikan point koordinat berikutnya dengan format Cartesian  
Specify next point or [Undo] : *ketik @4,5,6*  
Specify next point or [Undo] : *(enter)*



Perhatikan pada langkah ke 3 dimana penulisan koordinat ditambah dengan karakter “@” tepat diawal penulisan koordinat yang menunjukkan bahwa koordinat tersebut adalah koordinat local.

### Koordinat Cylindrical

Format penulisan koordinat Cylindrical adalah  $X<Y,Z$ . Dimana X merupakan jarak jumbo X,  $<Y$  merupakan sudut sumbu Y dan Z adalah jarak dari sumbu Z.

Contoh : koordinat  $(2,<30,7)$ . Angka 2 mewakili nilai X,  $<30$  merupakan nilai sudut untuk sumbu Y dan Angka 7 mewakili nilai Z.

#### 1 Jalankan perintah Line pada command prompt.

Command : *ketikan LINE*

#### 2 Ketikan base point

Specify first point : *ketik 0,0,0*

#### 3 Masukkan nilai koordinat berikutnya dengan format cylindrical

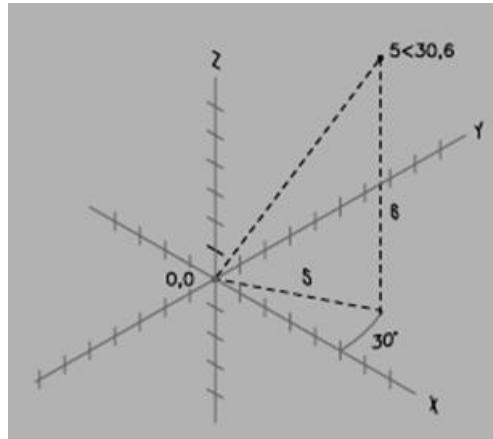
Specify next point or [Undo] : *ketik @5<30,6*

#### 4 Enter untuk mengakhiri perintah.

Specify next point or [Undo] : *(enter untuk mengakhiri perintah)*

Gambar 2. 151

Koordinat *Cylindrical*



### Koordinat Spherical

Format penulisan koordinat Spherical adalah  $X<Y<Z$ . Dimana X merupakan jarak jumbo X,  $<Y$  merupakan sudut sumbu Y dan Z adalah sudut sumbu Z. Contoh : koordinat (2,<45,<30). Angka 2 mewakili nilai X, <45 merupakan nilai sudut untuk sumbu Y dan <30 mewakili nilai sudut sumbu Z.

**1 Ketikan perintah line dari command prompt.**

Command : *Ketik line*

**2 Ketikan base point**

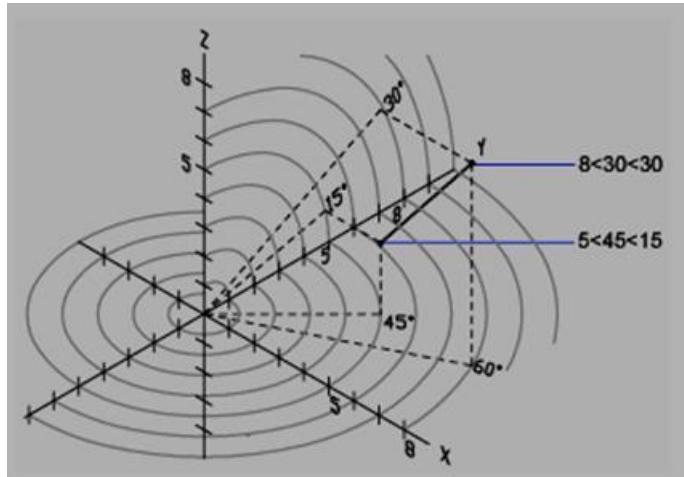
Specify first point ; ketik  $5<45<15$

**3 Ketikan point berikutnya dengan format koordinat spherical.**

Specify next point or [Undo] :  $8<30<30$

**4 Specify next point or [Undo]: *(enter untuk mengakhiri perintah)***





### Filter X,Y,Z

Filter X,Y,Z adalah salah satu metode untuk menentukan sebuah titik 3 dimensi dengan mengambil salah satu elemen koordinat dari titik tertentu. Misalnya anda ingin menentukan titik A. Anda dapat mengambil elemen-elemen titik B,C dan D.

Berikut contoh langkah-langkah menentukan titik koordinat 3 dimensi dengan filter X,Y,Z.

Misalnya Anda akan membuat sebuah garis dari titik X ke titik A.

**1 Ketikan perintah line pada command prompt.**

Command : LINE specify first point : (Ketikan perintah LINE lalu klik titik pertama di X)

**2 Selanjutnya mengambil elemen x dengan filter point x.**

Specify next point or [Undo] : .x (Ketikan .x lalu klik di titik B)

**3 Berikutnya mengambil elemen y**

(need yz) : .y (Ketikan .y lalu klik titik C)

**4 Berikutnya mengambil elemen z**

(need z) : .z (ketikan .z lalu klik dititik D)

**5 Enter untuk mengakhiri perintah line.**

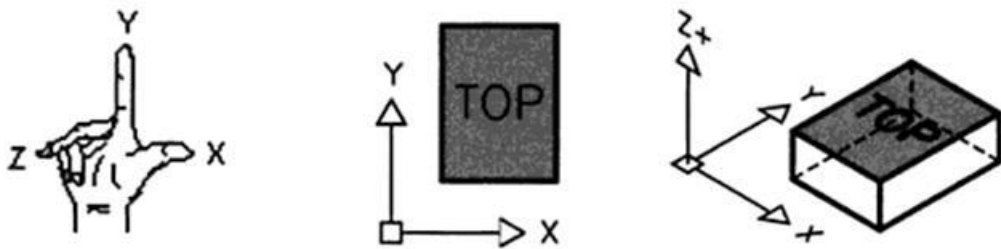
Specify next point or [Undo] : *(enter untuk mengakhiri perintah LINE)*

## NILAI POSITIF SUMBU KOORDINAT

Nilai positif sumbu menjadi acuan dalam menentukan sebuah titik 3 dimensi. Untuk itu diperlukan pemahaman agar tidak salah dalam menentukan titik yang kita inginkan. Secara teoritis cara termudah untuk menjelaskan nilai positif sumbu adalah dengan teori tangan kanan. Dengan menekuk dua buah jari yaitu jari kelingking dan jari manis selanjutnya jari tengah setengah ditekuk sedang ibu jari dan telunjuk biarkan tetap terbuka. Ibu jari mewakili nilai positif sumbu X, telunjuk mewakili nilai positif sumbu Y dan jari tengah yang ditekuk setengah mewakili nilai positif sumbu Z. Untuk lebih jelas Anda dapat melihat ilustrasi gambar berikut.

Gambar 2. 153

Ilustrasi Sumbu Koordinat



## MEMAHAMI ARAH DAN ROTASI SUMBU KOORDINAT

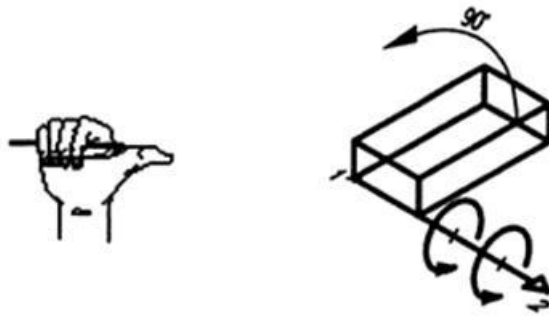
Secara *default* arah perputaran sumbu selalu berlawanan arah jarum jam terhadap sumbu. Arah rotasi sumbu dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna. Dalam 2 dimensi, sumbu rotasi objek adalah selalu sumbu Z. Sedangkan dalam 3 dimensi sumbu rotasi dapat dipilih sesuai kebutuhan. Pada prinsipnya memutar objek dalam 2 dimensi sama dengan 3 dimensi. Hanya saja jika Anda memutar objek dalam mode 3 dimensi. Hanya saja jika Anda memutar objek dalam mode 3 dimensi, AutoCAD meminta Anda untuk menentukan sumbu rotasi sedang, nilai sudut yang dimasukkan sama seperti Anda memutar objek dalam 2 dimensi.

Cara termudah untuk memahami arah rotasi sumbu 3 dimensi adalah dengan teori tangan kanan. Acungkan ibu jari Anda dan tekuk empat jari lainnya. Ibu jari Anda

merupakan arah positif sumbu koordinat sedangkan jari-jari lainnya menunjukkan arah rotasi sumbu koordinat tersebut.

Gambar 2. 154

Aturan Tangan Kanan



## MEMAHAMI WCS DAN UCS

Setelah Anda memahami arah dan rotasi sumbu koordinat 3 dimensi topik selanjutnya yang perlu dipahami adalah bagaimana menggunakan UCS dan WCS. WCS atau UCS merupakan sistem koordinat baku yang digunakan dalam AutoCAD . Ada dua sistem koordinat yang digunakan dalam AutoCAD yaitu sistem koordinat global atau WCS (World Coordinate System) dan koordinat lokal atau UCS (User Coordinate System). Pada saat Anda membuat objek 3 dimensi, Anda akan sering menggunakan UCS.

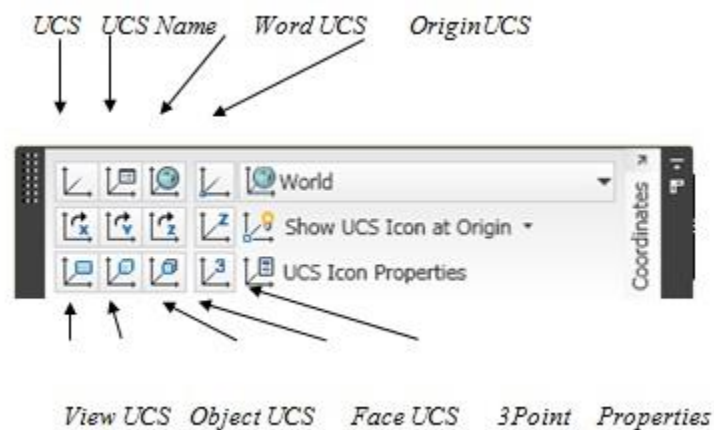
Yang perlu Anda ketahui adalah bagaimana cara mengatur posisi UCS itu sendiri pada bidang-bidang objek 3 dimensi yang Anda buat. Mengapa Anda perlu memahami penggunaan UCS? Ada beberapa alasan, diantaranya adalah agar memudahkan dalam menggunakan perintah-perintah editing 3 dimensi. Ada beberapa perintah yang tidak dapat digunakan pada saat objek dan bidang XY UCS tidak paralel. Selanjutnya objek-objek yang dibuat dengan UCS juga tidak dapat diedit.

Sebagai contoh Anda tidak dapat menyambung objek-objek *polyline* yang memiliki UCS paralel yang berbeda. Auto CAD akan mengingatkan Anda pada saat melakukan *editing* pada objek yang tidak paralel. Maka dengan demikian tentu Anda harus mengubah posisi UCS agar Anda dapat melakukan *editing*.

Dalam modul ini sengaja tidak membahas secara spesifik tentang WCS. Karena Anda lebih banyak menggunakan UCS dari pada WCS. Langkah pertama pastikan bahwa panel akan nampak *panel coordinates*.

Gambar 2. 155

Berbagai Jenis UCS



#### ➤ UCS

UCS merupakan perintah utama yang selanjutnya Anda dapat mengakses sub-sub perintah berikutnya.

#### ➤ UCS Dialog

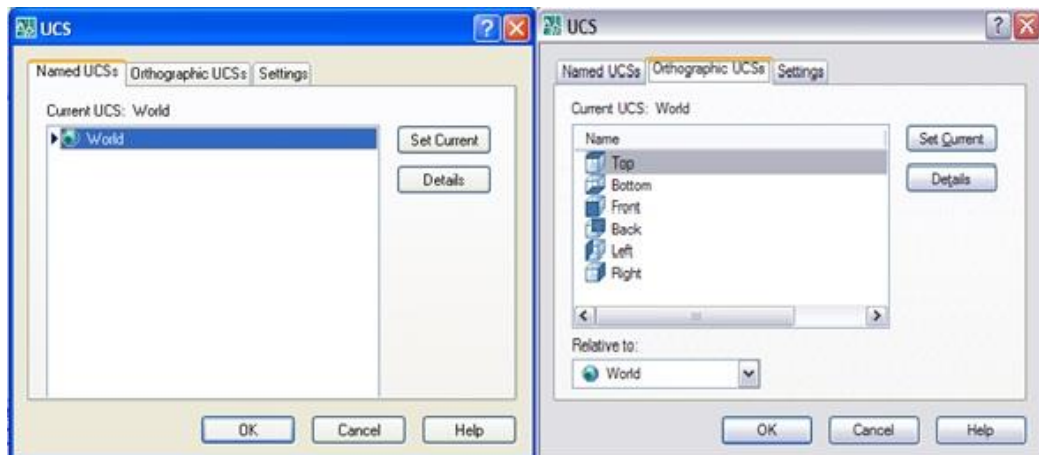
Anda dapat menampilkan kotak dialog UCS dengan mengakses perintah UCS. Klik UCS name atau dari command prompt dengan mengetikkan perintah DDUCS.

Ketikkan perintah DDUCS pada command prompt.

Command : dducs (*ketikkan perintah dducs lalu enter*)

Dari kotak dialog diatas Anda dapat mengatur UCS. Diantaranya Anda dapat menyimpan dan menghapus UCS. Mengganti orthographic UCS mengganti UCS yang aktif, menampilkan atau menyembunyikan *icon* UCS dan lain sebagainya.

- 1 Klik tab Orthographic UCS pada dialog UCS.
- 2 Pilih salah satu orhtographic UCS
- 3 Klik tombol set current untuk mengaktifkan.



➤ World UCS

World UCS adalah global atau WCS. WCS merupakan sistem koordinat default pada saat Anda menjalankan Auto CAD. Anda dapat mengembalikan UCS ke keadaan default (WCS) setelah Anda menggunakan UCS atau memindahkannya ke tempat lain.

- 1 Klik *icon* World UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan Perintah UCS pada command prompt lalu enter 2xCommand : UCS  
(ketikkan perintah UCS pada command prompt lalu enter)

Current ucs name : \*NO NAME\*

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/  
ZAxis] <world> : (enter)

➤ Object UCS

Perintah ini untuk menempatkan UCS alignment terhadap objek. Hanya berlaku untuk objek 3D solid

- 1 Klik *icon* Object UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : UCS

- 3 Selanjutnya ketikkan “\_ob” atau “e” pada prompt.

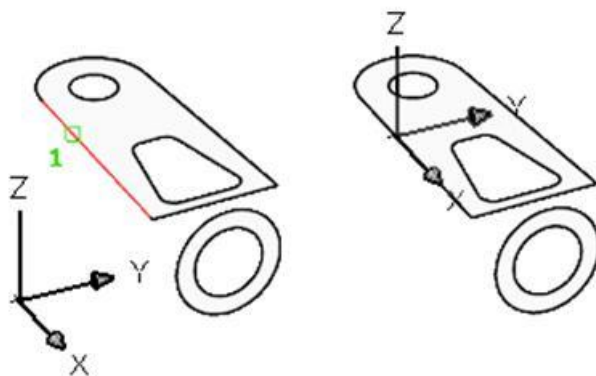
Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : ob (ketikkan ob lalu enter)

- 4 Lalu pilih garis objek 2 dimensi atau 3 dimensi.

Select object to align UCS : (klik objek garis)

Gambar 2. 157

Memindahkan Posisi ke *Object* UCS



#### ➤ Face UCS

Perintah ini digunakan untuk menempatkan bidang XY plan UCS sebidang atau paralel dengan bidang tertentu dari objek 3 dimensi solid.

- 1 Klik *icon* Face UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : ucs (ketikkan perintah UCS pada prompt)

Current ucs name : \*WORLD\*

- 3 Ketikkan f pada prompt

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : f (ketikkan f untuk memilih option Face dari perintah UCS)

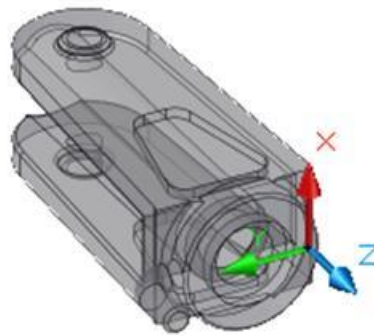
- 4 Klik bidang objek 3 dimensi.

Select face of solid object : (pilih bidang objek 3 dimensi)

Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept> : (enter)

Gambar 2. 158

Face UCS



➤ View UCS

Perintah ini digunakan untuk menempatkan bidang XY plan UCS sebidang atau paralel dengan tampilan atau view saat itu.

- 1 Klik *icon* View UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : UCS *(ketikkan perintah UCS pada command prompt)*

- 3 Ketikan v lalu enter pada prompt.

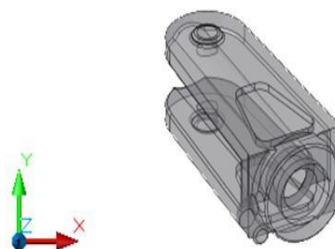
Current ucs ucs name : \* WORLD \*

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/

ZAxis] <world> : v *(ketikkan v pada prompt lalu enter)*

Gambar 2. 159

View UCS



➤ Original UCS

Perintah ini sama dengan perintah move UCS. Dimana untuk mendapatkan titik original atau titik pusat baru UCS. Perintah Original UCS tidak mengubah orientasi can XY plan. Akan tetapi hanya memindahkan titik pusat dimana posisi 0,0,0.

- 1 Klik *icon* Original UCS pada panel coordinates.

- 2 Atau ketikkan UCS pada command prompt.

Command : ucs *(ketikkan perintah UCS lalu enter)*

- 3 Ketikkan o atau m pada prompt.

Current ucs name : \* WORLD \*

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : o *(ketikkan o atau m lalu enter)*

- 4 Tentukan titik original UCS yang baru.

Specify new origin point <0,0,0> : *(tentukan titik original baru pada jendela kerja AutoCAD ).*

➤ Point UCS

Perintah ini digunakan untuk menentukan titik original dengan menggunakan 3 buah pembentuknya. Titik pertama adalah untuk menempatkan titik original UCS. Titik kedua untuk menunjukkan arah sumbu koordinat X. Dan titik ketiga adalah untuk menentukan arah sumbu koordinat Y.

- 1 Klik *icon* 3 point UCS pada Panel coordinates

- 2 Atau ketikkan UCS pada command prompt

Command : ucs *(ketikkan perintah ucs lalu enter)*

- 3 Ketikkan o atau m pada prompt.

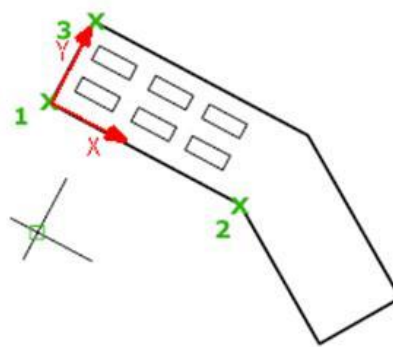
Current ucs name : \* WORLD \*

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : 3 *(ketikkan 3 lalu enter)*

- 4 Tentukan titik Original UCS yang baru

Anda klik pada titik 1, 2 dan 3 , hasilnya UCS seperti gambar 1 -





#### ➤ X Axis Rotate UCS

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

1 Klik *icon* X Axis Rotate UCS pada Panel coordinates.

2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : *ucs (ketikkan perintah UCS lalu enter)*

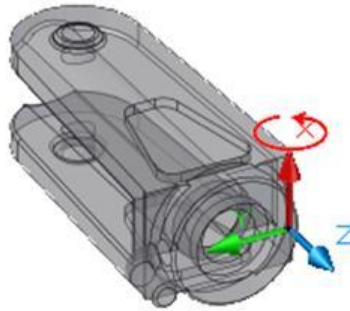
3 Ketikkan X lalu enter.

Current ucs name : \* WORLD \*

Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : *x (ketikkan X lalu enter).*

4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about X axis <90> : *-90 (ketikkan -90 lalu enter).*



#### ➤ Y Axis Rotate UCS

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

- 1 Klik *icon* Y Axis Rotate UCS pada Panel Coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : *ucs (ketikkan perintah ucs lalu enter)*

- 3 Current ucs name : \* WORLD \*

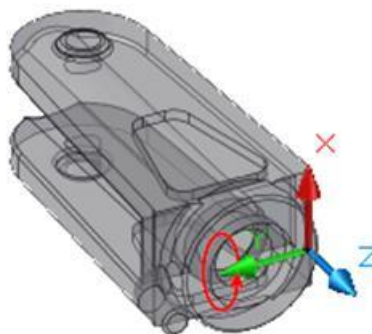
Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : *Y (ketikkan Y lalu enter).*

- 4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about Y axis <90> : *-90 (ketikkan 90 lalu enter).*

Gambar 2. 162

Y Axis UCS



#### ➤ Z Axis Rotate UCS

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

- 1 Klik *icon* Z Axis Rotate UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : ucs (*ketikkan perintah UCS lalu enter*)

- 3 Ketikkan Z lalu enter.

Current ucs name : \* WORLD \*

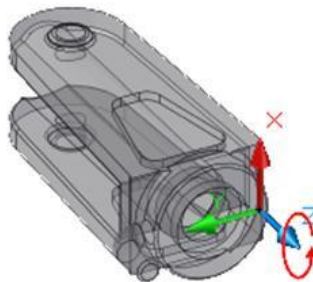
Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : z (*ketikkan z lalu enter*).

- 4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about z axis <90> : -90 (*ketikkan -90 lalu enter*).

Gambar 2. 163

Z Axis UCS



#### ➤ Z Axis vector UCS

Perintah ini digunakan untuk menentukan titik original dan arah sumbu Z. Arah sumbu Z ini merupakan arah nilai positif sumbu.

- 1 Klik *icon* Z Axis vector UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan UCS pada *command prompt*

Command : UCS (*ketikkan perintah UCS lalu enter*)

- 3 Ketikkan o atau m pada prompt.

Current ucs name : \* WORLD \*

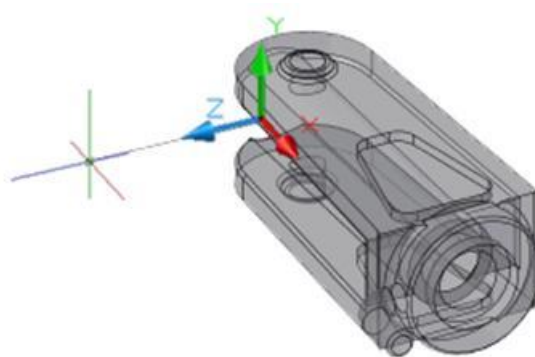
Specify origin of UCS or [ Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : zaxis (*ketikkan zaxis lalu enter*)

- 4 Tentukan titik original UCS yang baru

Specify new origin point or [object ]<0,0,0> : (*tentukan titik original baru dan arah sumbu z pada jendela kerja Auto CAD*)anda klik dititik A

Gambar 2. 164

Z Axis VectorUCS



## PROYEKSI ISOMETRI

Ada tiga cara atau metode yang dapat anda gunakan untuk mengatur proyeksi objek 3 dimensi yaitu dengan perintah view dan vpoint presets dan 3D orbit.

### ➤ View

Perintah ini sering digunakan untuk mengatur tampak gambar. Perintah ini akan menampilkan sebuah toolbar view dimana anda dapat menyimpan view saat itu atau mengaktifkan view lain. Anda dapat memilih pandangan objek dari atas (top), bottom (bawah) Right, Left, Front, Back, dan Anda juga dapat memilih proyeksi isometric. Ada 4 sudut proyeksi isometric yang secara instant dapat langsung anda gunakan yaitu :

- *Southwest Isometric*
- *Southeast Isometric*

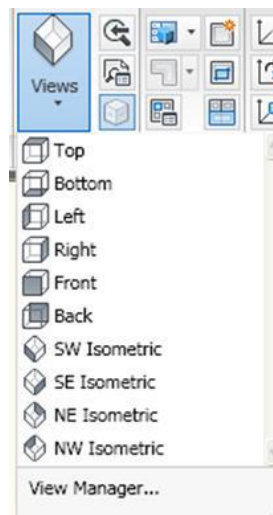
- Northwest Isometric
- Northeast Isometric

Mungkin program Anda sudah menampilkan panel view pada saat Anda menjalankan Program sehingga Anda perlu menampilkannya terlebih dahulu.

- 1 Klik Tab View
- 2 Klik panel views

Gambar 2. 165

View Panel



#### ➤ VPOINT

Selain dengan perintah view anda juga dapat menggunakan perintah vpoint atau ddvpoint. Anda dapat mengatur sudut lebih fleksibel dengan perintah vpoint atau ddvpoint.

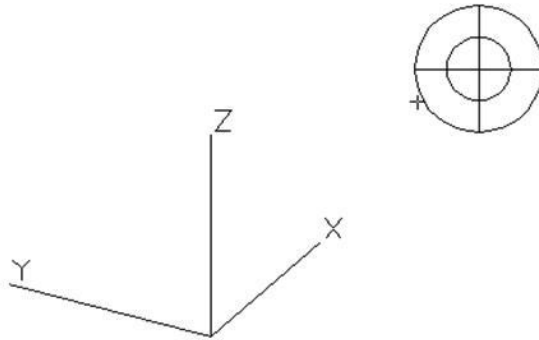
Menggunakan perintah VPOINT

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah vpoint :

1. Ketikan perintah vpoint pada command prompt lalu enter  
*Command : VPOINT*
2. Enter untuk mengatur view dari tripod compass

Gambar 2. 166

Tripod Compass Vpoint



#### ➤ DDVPOINT

Pada prinsipnya hampir sama dengan perintah vpoint. Hanya saja penggunaan lebih mudah anda dapat memilih langsung dengan mouse atau dengan memasukan nilai tertentu dalam kotak edit yang tersedia.

Menggunakan perintah DDVPOINT

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah DDVPOINT

1. Ketikkan perintah ddvpoint atau VP pada command prompt lalu enter

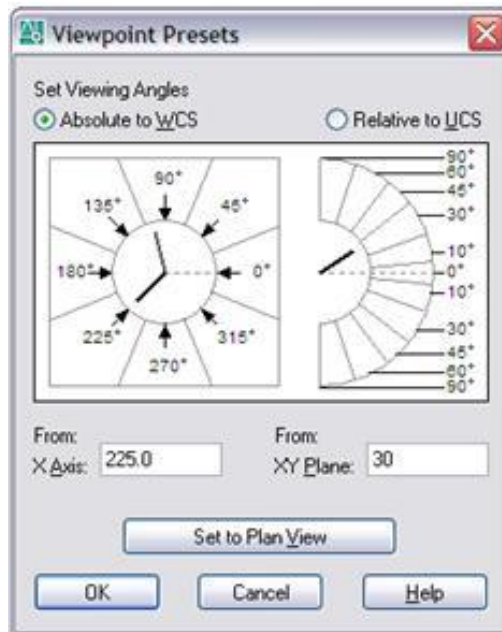
*Command : VP*

2. Anda dapat mengatur proyeksi isometri dari kotak dialog viewpoint

Presets

Gambar 2. 167

Mengatur Proyeksi Isometri



#### ➤ D Orbit

Fasilitas ini sangat mudah untuk digunakan mengatur proyeksi isometri. Anda dapat memutar objek 3 D secara real time hingga anda mendapatkan proyeksi yang pas.

Menggunakan perintah 3D Orbit

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah DDVPOINT

1. Ketikan perintah 3DORBIT atau 3do untuk singkatan perintah pada command prompt lalu enter

*Command : 3dorbit Atau*

*Tab view – navigate – klik orbit*

Gambar 2. 168

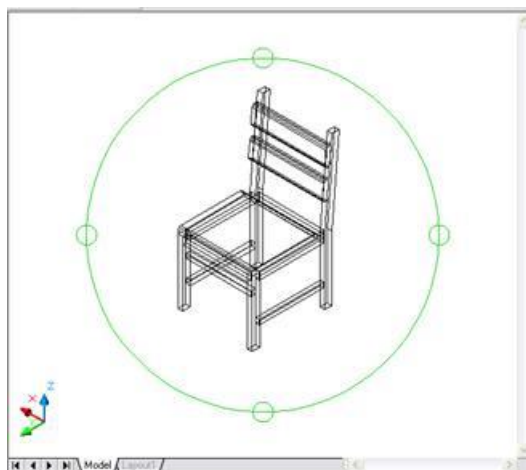
Orbit



2. Selanjutnya anda dapat memutar objek dengan drag and drop pada arcball

Gambar 2. 169

Mengatur Proyeksi Isometri dengan 3d *Orbit*



## D. AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !







## E. RANGKUMAN

1. Metode-metode pembentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD ada 4 cara atau metode yaitu:
  - *Cartesian*
  - *Cylindrical*
  - *Spherical*
  - Filter X, Y, dan Z
2. WCS atau UCS merupakan sistem koordinat baku yang digunakan dalam AutoCAD. Ada dua sistem koordinat yang digunakan dalam AutoCAD yaitu sistem koordinat global atau WCS (*World Coordinate System*) dan koordinat lokal atau UCS (*User Coordinate System*). UCS terdiri dari : 1.World UCS ; 2.Face UCS ; 3. Object UCS ; 4. Face UCS ; 5. Object UCS ; 6. View UCS ; 7. Origin UCS ; X,Y,Z Axis vektor rotate dan 3 Point .
3. Proyeksi Isometri Ada tiga cara atau metode yang dapat anda gunakan untuk mengatur proyeksi objek 3 dimensi yaitu dengan perintah view dan *vpoint* presets dan 3D orbit.

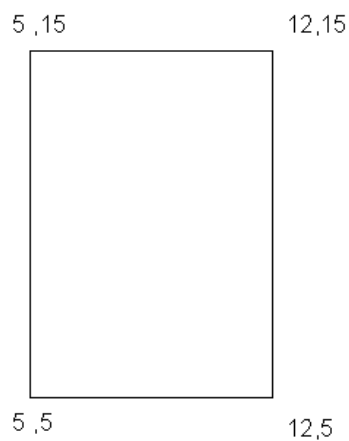
## F. TES FORMATIF

A. Buka file baru, dengan setting limit bebas

1. Buatlah segi empat (rectangle) dengan ketebalan 8  
*Tab Home – panel draw – klik icon rectangle – ketik t*  
*Enter – ketik 8 enter*
2. *Specify first corner point* : ketik 5,5 enter
3. *Specify order corner point* : @12,15 enter  
hasilnya tampak pada gambar disebelah ini
4. *Tab Home – panel view – klik unsaved view –*  
*Klik SE Isometric* buat garis diagonal pada sisi-sisinya

Gambar 2. 170

Gambar Tugas 1

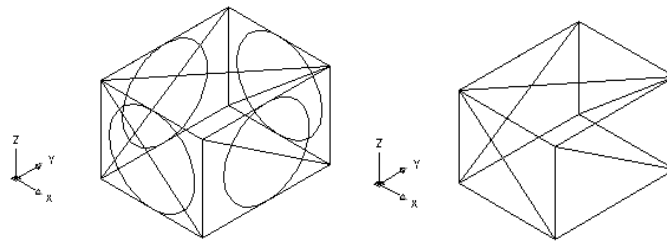


5. Hasil gambar anda seperti gambar dibawah ini.
6. Buat lingkaran pada setiap diagonal dengan dibantu perputaran UCS
7. Hasilnya seperti gambar dibawah ini



Gambar 2. 171

Gambar Tugas 2



### B. Buat segi enam dengan jari-jari dalam 5

satuan dan pusat polygon 40,10

(segi enam pertama)

Klik Tab Home – Panel Draw

Klik Polygon Number of Sides <4> : ketik 6 [enter]

Center of polygon or [edge] : ketik 30,10 [enter]

Enter an option : ketik C [enter]

Specify radius of circle : ketik 5 [enter]

Buat segi enam seperti no .1 dengan jari-jari dalam 8 dan pusat polygon 40,10 dengan ketinggian 5 (segi enam kedua). Setelah dibuat benda tsb

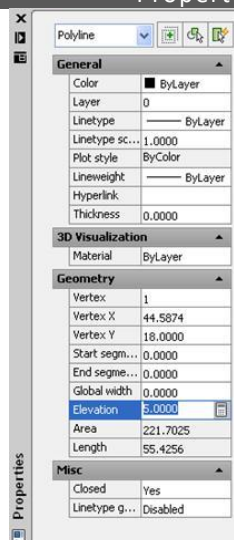
Untuk perintah ketinggian Klik segi 6 yang ke dua

Klik Menu Tools – Klik Palettes - klik properties

Pada kotak properties klik elevation, ketik 5 [enter]

Gambar 2. 172

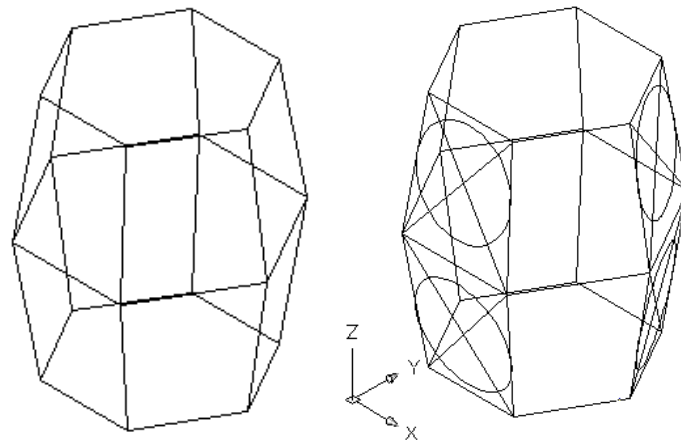
Properties



4. Buat segi segi enam seperti no.1 dengan jari-jari 5 dengan ketinggian 10 (segi enam ketiiga)  
Dengan perintah yang seperti no 2 diatas
5. Rubah pandangan menjadi SE Isometrik (*Tab Home – Panel View – unsaved view – klik SE isometric* )
6. Buatlah garis pada setiap sudut hasilnya gambar
7. Buatlah lingkaran pada sisi depan dengan dibantu perputaran UCS dan garis diagonal
8. Hasilnya seperti gambar
9. Simpan hasil gambar tersebut dengan nama File

Gambar 2. 173

Hasil Gambar Latihan UCS



## **BAB III PENUTUP**

### **UJI KOMPETENSI**

#### **A. TES TERTULIS**

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

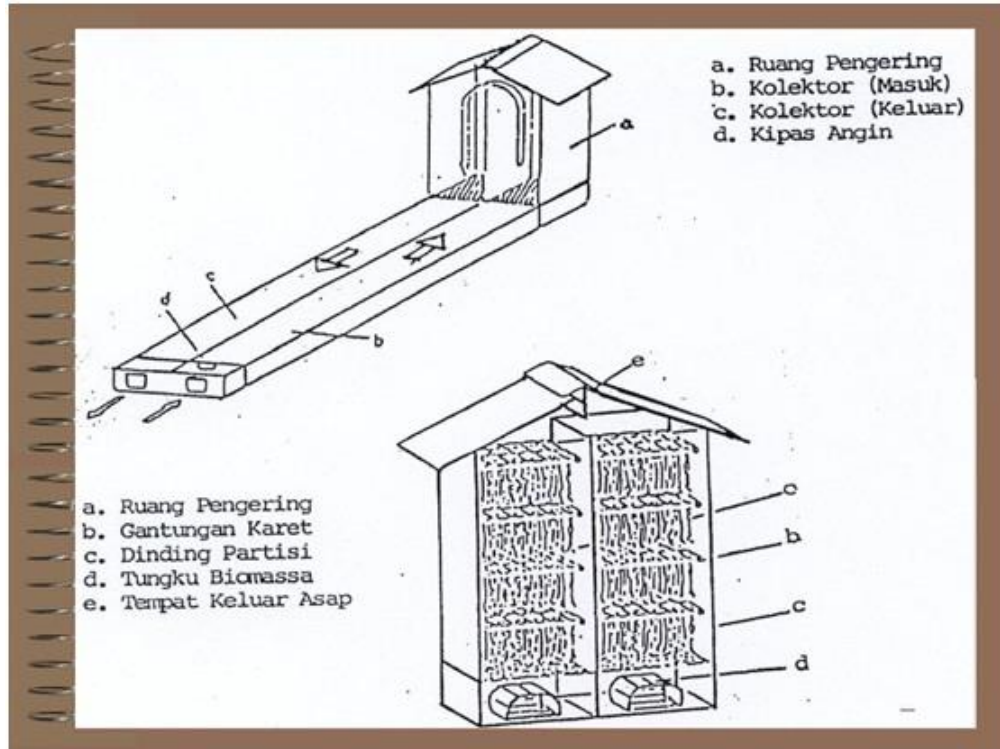
1. Apakah fungsi dari perintah *Erase*?
2. Apakah fungsi dari perintah *Copy*?
3. Apakah fungsi dari perintah *Mirror*?
4. Apakah fungsi dari perintah *Offset*?
5. Apakah fungsi dari perintah *Move*?
6. Apakah fungsi dari perintah *Rotate*?
7. Apakah fungsi dari perintah *Scale*?
8. Apakah fungsi dari perintah *Trim*?
9. Apakah fungsi dari perintah *Extend*?
10. Apakah fungsi dari perintah *Explode*?

#### **B. TES PRAKTIK**

1. Buatlah gambar kerja teknik biomassa berikut ini :

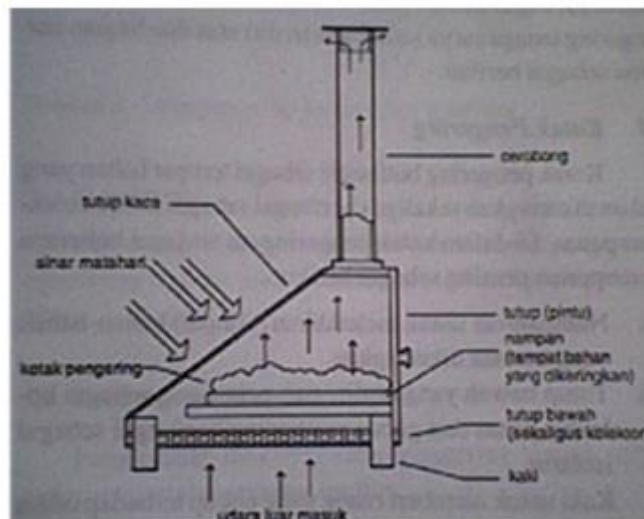
Gambar 3. 1

Instalasi Pengering energi surya



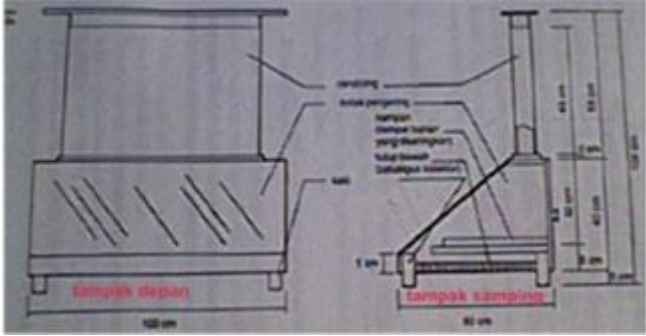
Gambar 3. 2

Pengering energi surya sederhana



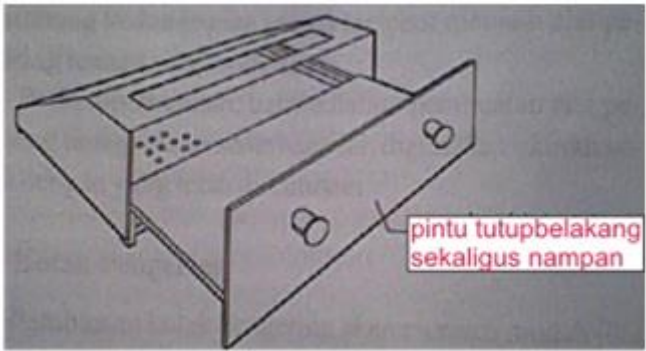
Gambar 3. 3 Potongan Pengereng Energi Surya

Gambar 3. 3 Potongan Pengereng Energi Surya



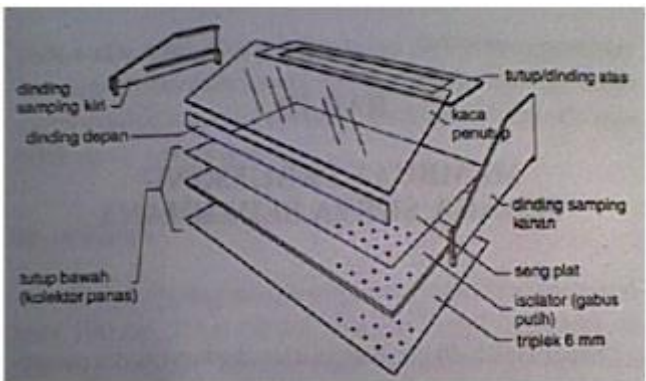
Gambar 3. 4 Kotak Pengering

Gambar 3. 4 Kotak Pengering



Gambar 3. 5 Kotak Pengering dan Nampan Rak

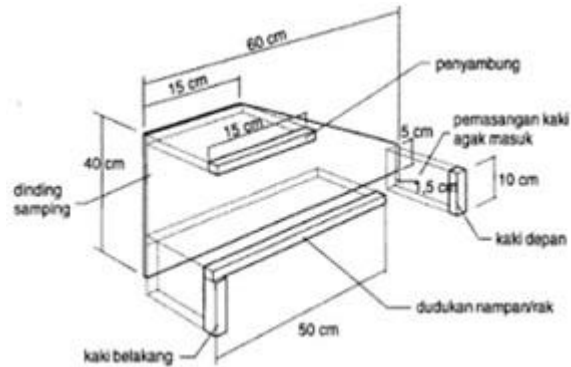
Gambar 3. 5 Kotak Pengering dan Nampan Rak





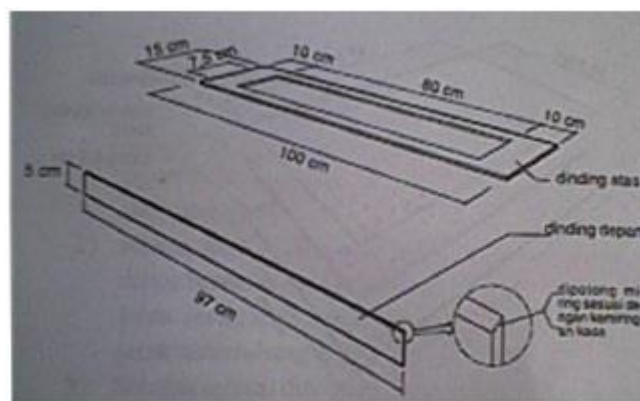
Gambar 3. 6

Konstruksi Dinding Pengereng Sederhana



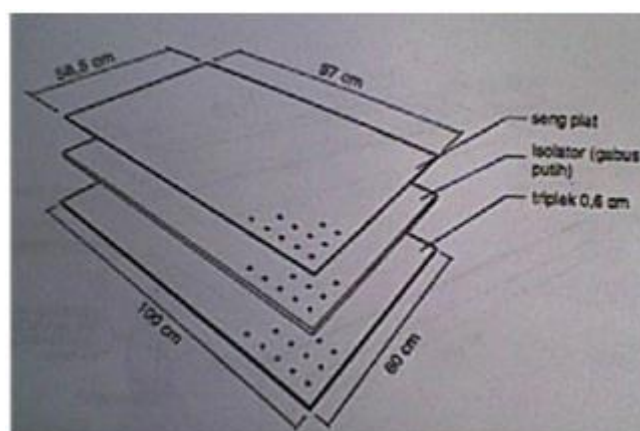
Gambar 3. 7

Konstruksi Tutup Pengereng Sederhana



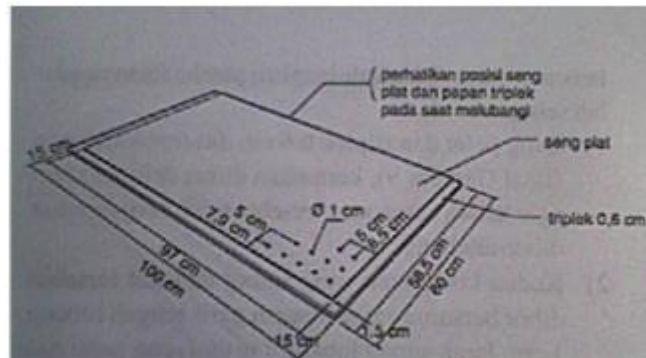
Gambar 3. 8

Konstruksi Tutup Bawah dan Kolektor



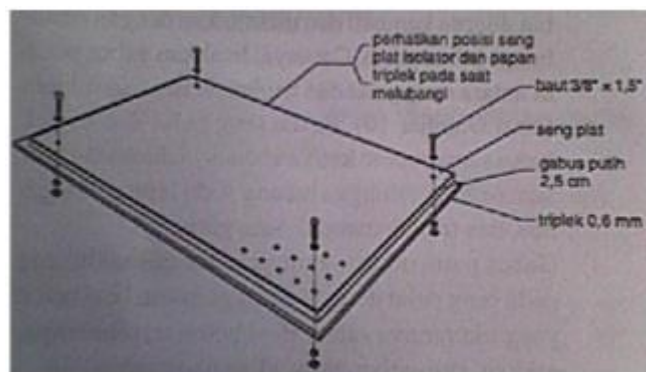
Gambar 3. 9

Pelubangan Penutup Bawah Pengering Sederhana



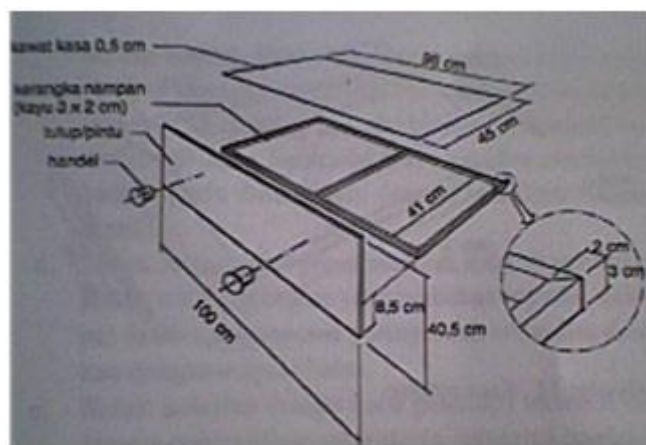
Gambar 3. 10

Pelubangan Isolasi Gabus



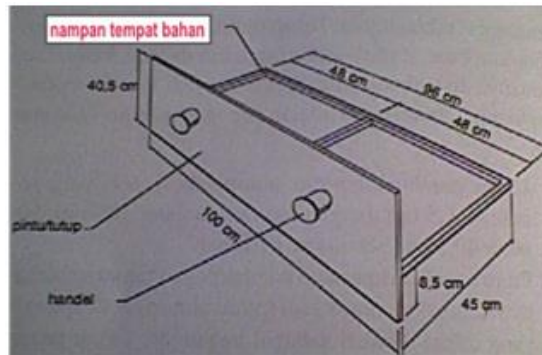
Gambar 3. 11

Konstruksi Tutup dan Nampan Rak Pengering Sederhana



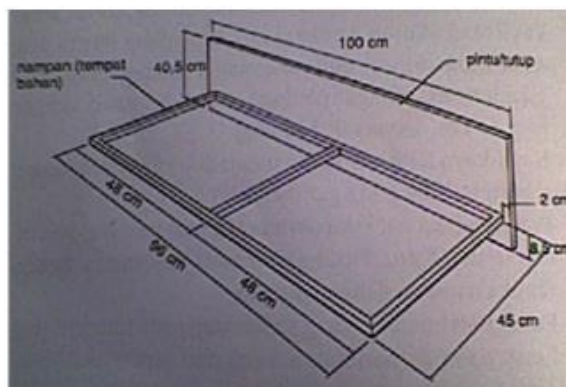
Gambar 3. 12

Perspektif 1 Pintu dan Nampan Rak



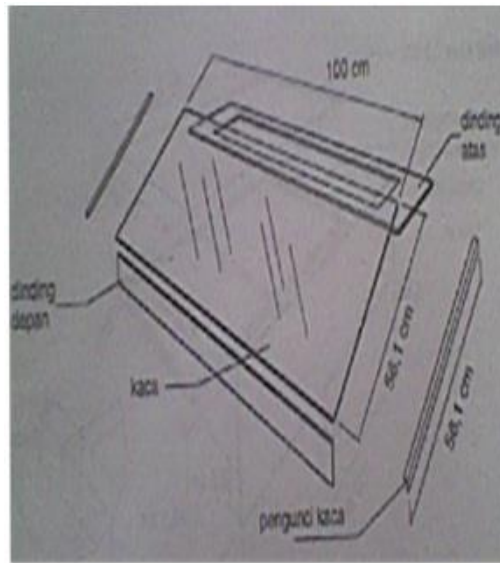
Gambar 3. 13

Perspektif 2 Pintu dan Nampan Rak



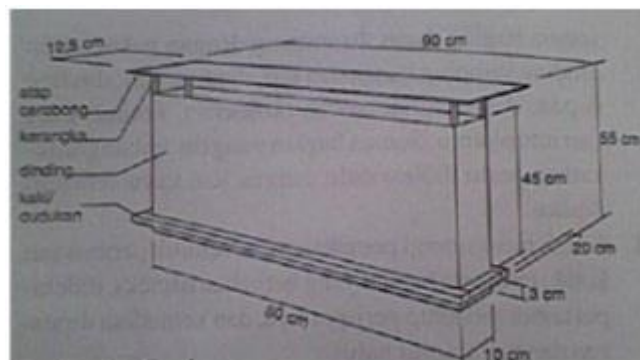
Gambar 3. 14

Kaca Penutup



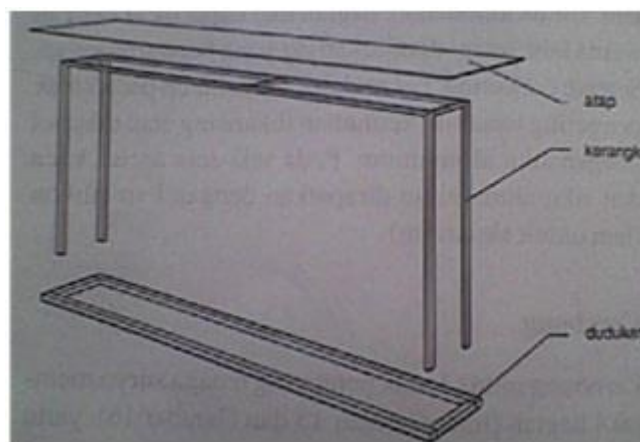
Gambar 3. 15

Cerobong



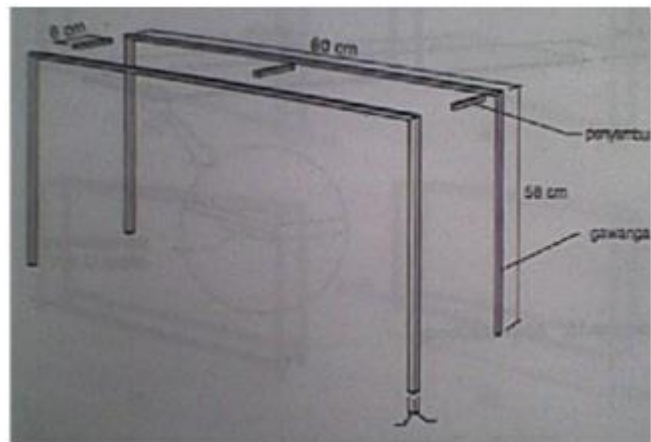
Gambar 3. 16

Konstruksi Cerobong



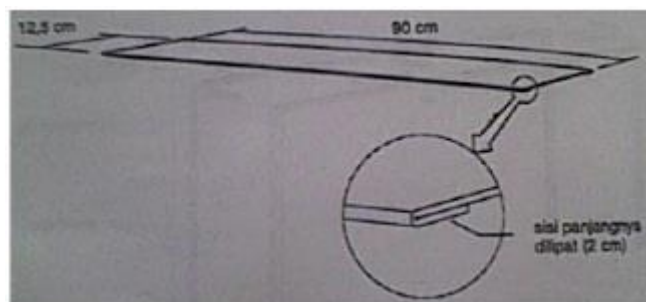
Gambar 3. 17

Kerangka Cerobong



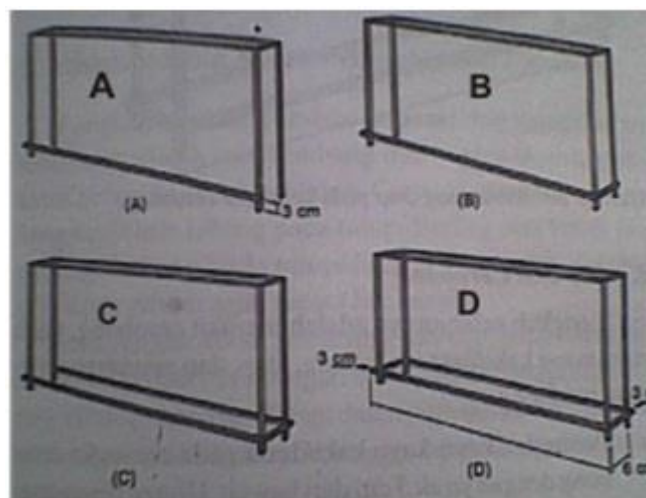
Gambar 3. 18

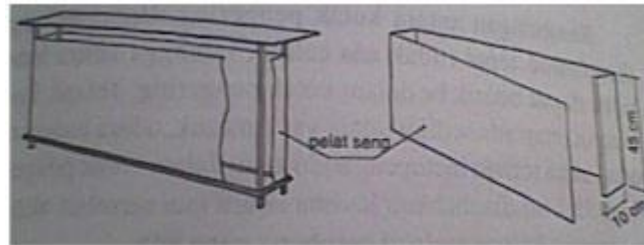
Atap Cerobong



Gambar 3. 19

Memasang Kaki pada Kerangka Cerobong





## DAFTAR PUSTAKA

- Ching, Frank; Grafik Arsitektur, Erlangga
- Jassin, Mauro Budi; Teknik Menggambar Arsitektur, Martin, C. L., Grafik Arsitektur, Erlangga
- Suprayono, Yohanes; Konstruksi Perspektif, Kanisius
- Modul Perkuliahan, Pengantar Arsitektur I, Institut Teknologi Bandung Burden, Ernest; Entourage A Tracing File, Mc. Graw-Hill
- White, Edwart T.; A Graphic Focabulary for Architecture Presentation, Florida A&M University
- Schaarwachter, Georg; Perspektif Untuk Para Arsitek, Erlangga
- Danto Sukmajati; Menggambar Teknik (Modul Perkuliahan UMB, 2002)
- Harsanti, W. 2008. *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang*. Malang: jurusan Pengairan FT Unibraw.
- Sasongko, Djoko, Joseph B. Franzini dan Ray K. Linsley. *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta: Erlangga.
- Soemarto, M. Muhartopo. 1984. *Pembangkit Tenaga Hidro Elektrik Ukuran Kecil*. Bandung: CV. ARMICO.
- Wibawa, U. 2006. *Sumber Daya Energi Alternatif*. Malang: Teknik Elektro Fakultas Teknik UNIBRAW.



